LE JOURNAL DE PHYSIQUE

ET

LE RADIUM

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

V. — ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME.

ÉLECTRICITÉ DANS LES GAZ. IONISATION. DÉCHARGES.

Sur le rayonnement ultraviolet d'une décharge gazeuse non autonome; SCHWIECKER W. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 562-575). — Entre deux plaques parallèles, une décharge non autonome (sans étincelle) est provoquée par éclairage de la cathode avec l'ultraviolet du quartz. La plaque supérieure laisse passer en son centre le rayonnement provenant de la décharge; ce rayonnement traverse un filtre convenable (quartz, fluorine, FLi) et agit sur un compteur. On déduit l'intensité des différents domaines spectraux du rendement du compteur en photoélectrons. On opère sur des décharges dans l'air et dans H_2. Le rayonnement de longueur d'onde supérieure à 1000 Å donne à peu près 10 pour 100 des impulsions; reste 90 pour 100 au-dessous de 1000 Å; on confirme qualitativement par la très forte absorption de ce rayonnement dans des plaques minces de celluloïd. Le rayonnement de l'air est très absorbable dans l'air (1,5 cm^{-1} sous 760 mm); celui de H_2 dans H_2 a un coefficient d'absorption 0,7 cm^{-1}. Le rendement en photoélectrons de ce rayonnement a été étudié par Costa (*Ibid.*, 508). Les coefficients d'absorption précédents coïncident avec ceux qui ont été mesurés pour le rayonnement ionisant d'une étincelle à l'aide d'observations à la chambre de Wilson (Raether 1938). Le rayonnement obscur qui accompagne les avalanches d'ions peut donc provoquer des émissions d'électrons photoélectriques et faciliter la formation d'une étincelle. — E. DARMOIS.

Étincelles de forme non encore observée jusqu'ici; NEUBERT U. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 705). — L'auteur a construit un générateur électrostatique à courroie et il a étudié les étincelles produites entre le collecteur cylindrique de l'appareil et une sphère mise au sol. Quand le collecteur est négatif, l'étincelle a la forme déjà connue et photographiée. Si le collecteur est positif, un trait en part qui se divise ensuite en des lignes formant une sorte de cloche (photos). On compare cet aspect à des dessins de Toepler.

E. DARMOIS.

Rétroaction par les atomes métastables et abaissement du potentiel explosif dans les gaz rares; ROGOWSKI W. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 257-295). — Les atomes métastables (A. M.) peuvent atteindre dans les décharges, à cause de leur grande durée de vie, des concentrations considérables; ils diffusent à partir de leur endroit de production et peuvent arriver en particulier dans le voisinage de la cathode; à cet endroit, ils libèrent des électrons qui peuvent servir de point de départ à la décharge. Cette libération d'électrons constitue la rétroaction superficielle. On étudie d'abord la répartition des A. M. et leur rétroaction pour une décharge entre plateaux. On trouve un maximum de la rétroaction dans le voisinage du minimum de potentiel explosif; elle diminue pour les grandes et pour les petites distances explosives.

La rétroaction croît avec la charge d'espace; elle permet ainsi d'expliquer les diminutions du potentiel explosif.

Quand deux A. M. se rencontrent, ils peuvent libérer un électron, d'où un deuxième genre de rétroaction (en volume). Ces électrons peuvent être le point de départ d'avalanches; en admettant la formule de Townsend $\frac{dn}{dx} = \alpha n$, on obtient ainsi l'explication des lois trouvées par Rogowski, Fucks et Wallraff (1937). On retrouve de même ces lois quand on suppose que le gaz, avec ses A. M., est un mélange gazeux dont les composants ont une répartition et un coefficient d'ionisation différents. L'introduction par Schade (1937) d'un terme carré dans la formule de Townsend redonne les lois ci-dessus; on montre que la formule de Schade est un cas particulier de celles de l'auteur; en tous

cas la signification physique est très différente. Les abaissements du potentiel explosif observés par Penning (1927) dans les mélanges néon-argon sont explicables par la rétroaction des A. M.; on en tire des valeurs des diverses constantes de la théorie. Enfin on présente une extension de la théorie de Townsend qui cherche à rendre compte du fait que la caractéristique est tombante après le minimum de potentiel explosif; il est nécessaire de supposer qu'à ce moment la composition du gaz est changée, par exemple par la production des A. M. — E. DARMOIS.

Recherches interférométriques sur des décharges condensées à cathode creuse; WITTKE H. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 547-561). — La décharge condensée traverse un tube à cathode creuse (plusieurs modèles décrits). Le procédé permet d'obtenir des spectres d'ordre élevé, lumineux, susceptibles d'être étudiés à l'interféromètre Pérot-Fabry (reproductions). On étudie ainsi les spectres de Sc, Y, La, Bi *II*; de Pr *IV*; pour les quatre premiers on obtient la structure fine et les moments magnétiques nucléaires.

E. DARMOIS.

Remarque sur la tension dite minimum d'entretien d'un arc; ROSSBACH P. et SEELIGER R. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 68-72). — Les auteurs ont repris des mesures sur les arcs dans l'air ou dans l'azote entre diverses matières : charbon, cuivre, aluminium, tungstène, fers divers. Un dispositif enregistreur permet, à l'aide d'un tube de Braun, de tracer la caractéristique tension-longueur d'un arc dont on diminue progressivement l'écartement. Reproductions photographiques. La tension minimum n'a aucune signification physique spéciale; elle est de l'ordre de 12-15 V et reproductible à ± 1 V près.

E. DARMOIS.

Sur la théorie de lueur négative; SEELIGER R. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 111-119). — Weizel, Rompe et Schön ont développé récemment (*Ibid.*, **113**, 87 et 113) une théorie de la lueur négative, où ils la considèrent comme un plasma quasi neutre et pratiquement sans champ. Il est alimenté par un courant d'électrons rapides provenant de l'espace sombre et qui, grâce à leur grande vitesse, peuvent encore parcourir un certain espace et créer de nouveaux porteurs de charges. Outre qu'une telle théorie a déjà été présentée plus ou moins complètement par divers auteurs, le présent auteur lui-même aurait obtenu beaucoup plus simplement (*Physik. Z.*, 1932, **33**, 282) la plupart des relations de la théorie. Il suffit de supposer que la densité des porteurs est la seule variable dans le plasma, les processus importants n'y dépendant pas des coordonnées. Dans ce cas, l'équation du bilan électrique s'écrit $D\frac{d^2n}{dx^2} = f(n)$ et, comme $f(n)$ ne dépend pas de x, la solution complète peut être donnée en fonction de deux constantes arbitraires. Le présent auteur a déjà effectué les calculs pour le cas où $f(n)$ est un polynome de deuxième degré. On indique quelques améliorations de ce point de vue.

On donne quelques détails sur une théorie de Scherzer (1939), qui utilise la formule barométrique déduite du principe de Boltzmann. De même Druyvesteyn (1937) a exquissé une explication d'un fait découvert par Günther-Schulze : disparition de l'espace sombre cathodique quand la cathode et l'anode sont très rapprochées. Cela tiendrait à l'existence, à l'extrémité de la lueur négative, vers l'espace sombre de Faraday, d'un champ négatif contre lequel les électrons pourraient quand même diffuser vers l'anode. Le mémoire entier représente une vue plutôt pessimiste des théories de la lueur négative.

E. DARMOIS.

Sur l'explication du principe du minimum de Steenbeck; SEELIGER R. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 207-213). — Une difficulté se présente souvent dans la théorie des décharges stationnaires : le nombre des équations est inférieur au nombre des inconnues; l'état stationnaire semble indéterminé. On a proposé d'ajouter aux équations des conditions aux limites. L'une de ces conditions est due à Steenbeck (1940) : de tous les états possibles pour la colonne de l'arc, celui qui est stable correspond au minimum de tension. On discute la signification physique de cette condition; elle semble revenir à la suivante : en réalité l'arc remplit tout le tube (à haute pression), mais l'œil ou la photo lui assignent une limite latérale correspondant à un certain seuil de brillance. Dans un cas particulier simple, les calculs montrent que les deux conditions sont équivalentes. — E. DARMOIS.

Concentration des électrons et température dans la colonne de l'arc au mercure à haute pression; mesures à l'aide de l'élargissement des raies spectrales par choc électronique; SCHULZ P. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 435). — Aux pressions de 2 à 15 atm et pour des consommations de 30 à 80 W/cm, l'arc au mercure a une largeur variable avec la puissance. On étudie dans ces conditions l'élargissement des raies à l'aide du dispositif de Rompe et Schulz (*Ibid.*, **112**, 691). La pression est environ 4,5 atm. Tableaux donnant, en fonction de la puissance consommée, la largeur des raies 5770 et 5791 Å en cm^{-1}; même tableaux pour la raie 10 140 Å. La largeur augmente linéairement avec la puissance. On a montré que l'élargissement des termes $3D$ est causé par choc électronique. Unsöld (1936) a donné une formule qui montre que cet élargissement est

$$\gamma = \frac{2^{\frac{1}{2}}\pi^{\frac{7}{6}}}{c} C^{\frac{2}{3}}(RT)^{\frac{1}{6}}\left(\frac{1}{\mu_1} + \frac{1}{\mu_2}\right) n_e,$$

en cm^{-1}; C, constante de l'effet Stark quadratique; μ_1, masse de l'atome émetteur; μ_2, masse de l'électron; n_e, densité électronique par cm^3. γ se détermine à partir de la différence des largeurs des raies jaune et infrarouge pour 50 W/cm; on trouve 3,2 cm^{-1}; on suppose $C = 4{,}1 \cdot 10^{-14}$. La formule de Saha, avec une tension d'ionisation de 9,5 V, donne $T = 7200°$. Quand la puissance varie de 35 à 70 W/cm, T varie de 7120° à 7330°. La formule de Unsöld permet ensuite le calcul de n_e, qui est de l'ordre de $4 \cdot 10^{16}$, en tenant compte de l'élargissement par les chocs ioniques. Un autre procédé d'appréciation repose sur l'emploi de la formule

$$W = \pi R_0^2 n_e k_e G_e^2,$$

où R_0 est le rayon du trait lumineux, k_e la mobilité,

G le gradient. n_e varie finalement avec W, mais un peu moins vite que W; ce résultat est différent de celui obtenu pour les décharges aux pressions supérieures à 20 atm, où le diamètre de la décharge est pratiquement indépendant des watts dépensés.

Les résultats précédents montrent que, dans la décharge aux pressions de 2 à 15 atm, l'augmentation du rayonnement tient en grande partie à celle de la section de la décharge; la variation de température n'intervient que pour une faible partie.

Dans tous les cas, l'augmentation des watts aurait comme conséquence une diminution de la mobilité des électrons; on l'expliquerait par leur interaction avec les ions positifs. — E. Darmois.

Sur le mécanisme de l'arc à fort courant (Recherches sur les arcs à fort courant. III); Finkelnburg W. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 734). — Dans des Mémoires précédents (*Ibid.*, **112**, 305; *cf.* **10**, 284 **D.** et **113**, 562), on a publié des résultats de mesures électriques et de mesures de rayonnement sur les arcs à fort courant. Les propriétés particulières de cet arc sont les suivantes : forte vaporisation de l'anode, longue flamme anodique, caractéristique montante.

On donne un certain nombre de détails sur la flamme anodique : direction perpendiculaire à l'anode, extension et intensité indépendantes de la cathode, spectre provenant de l'incandescence de la vapeur de l'anode (C et C_2), transport intense de graphite sur la cathode, etc. On trouve près des électrodes une chute de potentiel, une chute faible dans la flamme entre électrodes, aucune chute dans la flamme anodique. Cette dernière observation fournit l'explication de la flamme. Par suite de la forte vaporisation (50 mg/sec), il sort de l'anode un fort courant de vapeur qui, chauffée vers 8000°, est fortement ionisée. Pour la refroidir jusqu'à un point où elle n'émet plus de lumière, il faut un temps τ qui dépend de l'énergie fournie, du rayonnement, de la conductibilité, de la convection. Si v est la vitesse moyenne de la vapeur, la longueur de la flamme est telle que $L = v\tau$. On calcule pour v une valeur de l'ordre de $2{,}5 \cdot 10^3$ cm/sec, pour τ environ 10^{-3} sec, c'est-à-dire pour L environ 2,5 cm, ce qui est d'accord à peu près avec l'expérience.

La fourniture d'énergie pour la vaporisation anodique et l'échauffement du plasma ionisé conditionne la variation de la chute anodique avec le courant. Cette chute est nettement anormale; on jette les bases de sa théorie; cette théorie rend compte de la montée de la caractéristique électrique. Des photographies montrent la croissance sur la cathode de champignons de graphite très volumineux; des expériences variées montrent que leur formation n'est pas un simple phénomène de condensation. Le tiers environ du charbon transporté est chargé; le reste est neutre; le transport s'effectue perpendiculairement à la surface de l'anode. — E. Darmois.

Chute anodique, consommation de l'anode et théorie de l'arc à fort courant. IV; Finkelnburg W. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 214-234). — Les arcs étudiés ont une anode de 7 mm de diamètre; les charbons sont selon Beck (âme en fluorures ou oxydes de terres rares) ou homogènes; dans ce dernier cas le courant est intense. On effectue des mesures de la chute anodique avec une sonde, charbon de 4 mm. La caractéristique montante de l'arc à fort courant est due à une chute anodique qui augmente avec le courant. On a étudié aussi la consommation de l'anode en fonction du courant et l'on a pu séparer la vaporisation et la combustion avec les valeurs obtenues dans divers gaz.

Une théorie de la chute anodique rend compte de la luminosité, de la consommation, etc. Reproductions montrant la colonne positive et dans certains cas une flamme négative, au-dessus de 80 A. La température de cette flamme serait de l'ordre de 10000° à l'intérieur; on reproduit son spectre et l'on tire diverses conséquences relatives à ce spectre et à l'action du champ magnétique propre de l'arc. — E. Darmois.

Le spectre continu de l'arc au charbon; Maecker H. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 500). — L'arc au charbon est stabilisé par un courant d'air tourbillonnant (Schönherr, 1908); les charbons sont creux et l'on observe l'arc à travers; l'arc brûle dans un tube de laiton. On peut photographier l'arc en outre à travers le tube pour déterminer la pression électronique; celle-ci est déduite du rapport d'intensité des raies d'un élément à l'état neutre et ionisé. Cet élément doit réunir un certain nombre de conditions : proximité assez grande des raies de résonance dans les deux états, connaissance des valeurs f (oscillateurs), tension d'ionisation convenable, etc. Ces conditions sont réalisées à peu près pour le cadmium; on pulvérise dans l'arc une solution de $(NO_3)_2Cd$. Les raies de résonance de Cd et Cd^+ sont respectivement à 2288 et 2265 Å. On emploie divers appareils spectroscopiques suivant la région à photographier; précautions et dispositifs habituels pour la photométrie photographique. La température de l'arc est déduite de la variation des intensités des raies de rotation de CN dans la bande 3883 Å (transition O — O); on utilise les raies 90 à 130 de la branche R. Les températures varient de 5800 à 7500° K pour des courants de 20 à 50 A dans l'arc; il ne semble pas y avoir de corrélation nette entre la température et la pression de l'air qui stabilise l'arc.

Le travail consiste essentiellement à comparer l'intensité du spectre continu de l'arc à celle d'une lampe à ruban de tungstène; on en déduit le coefficient d'absorption par la relation

$$\chi_\nu = \frac{1}{l}\frac{I_a}{I_t}\, e^{-\frac{c_2}{\lambda}\left(\frac{1}{T_t} - \frac{1}{T_a}\right)};$$

l, longueur de l'arc; a et t se rapportent à l'arc et au ruban de tungstène. Les valeurs de χ_ν sont ensuite comparées à celles calculées théoriquement en admettant que le spectre continu provient de transitions électroniques (captures d'électrons ou trajectoires hyperboliques); une formule théorique approchée est indiquée. L'accord expérience-théorie est satisfaisant dans le visible et le proche ultraviolet; il est moins bon dans l'ultraviolet plus éloigné. On donnera prochainement des valeurs absolues du coefficient χ_ν.
E. Darmois.

Le spectre continu de l'arc au charbon. II; Maecker H. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 257-266). — Dans un travail précédent (*Ibid.*, 1939, **114**, 500; *cf.* ci-dessus),

l'auteur a pu montrer que le spectre continu de l'arc au charbon provenait de transitions électroniques. On a étudié le coefficient d'absorption continu en fonction de la fréquence et montré qu'il coïncide qualitativement avec ce que donne la théorie pour un continuum d'électrons libres. La concordance n'a pu être quantitative à cause du manque de précision des expériences. Dans le présent travail, on fait fonctionner un arc sous des conditions nouvelles. L'arc est toujours stabilisé par un tourbillon d'azote; il jaillit entre une cathode de diamètre 6 mm et une anode de 14 mm et traverse un tube de quartz de 10 mm de diamètre refroidi extérieurement par un courant d'eau. Comme dans le premier travail, les deux électrodes sont percées pour permettre l'observation en bout. Avec des courants de 30 à 50 amp, la flamme est un fil de 1 à 2 mm; la densité de courant monte à 2600 A/cm² et la température à 13000° K. La densité électronique est telle que la pression des électrons atteint 60 mm Hg. Dans ces conditions, le spectre continu est beaucoup plus considérable et les mesures du coefficient d'absorption plus précises. La grandeur de ce coefficient est de l'ordre attendu; sa variation avec la fréquence ou avec $h\nu/kT$ est représentée par une courbe un peu plus concave que la courbe théorique.

E. Darmois.

Point d'ébullition, point de fusion du carbone et température du cratère positif; Podszus E. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 651-657). — On rappelle un certain nombre de travaux sur le cratère positif de l'arc, ainsi que ceux de l'auteur sur les arcs fortement poussés pour lesquels la température a pu être relevée de près de 500°. Les mesures du pouvoir absorbant donnent des valeurs entre 0,75 et 0,95; en admettant 0,82, on aura, pour la vapeur du carbone diatomique, la courbe de pression

$$\log p\,(\text{mm Hg}) = 14{,}96 - \frac{42300}{T} - 0{,}75 \log T,$$

et pour la quantité vaporisée

$$\log m = 14{,}13 - \frac{42300}{T} - 1{,}25 \log T.$$

On en déduit pour la température d'ébullition 4550° et, pour la chaleur de vaporisation de C_2, 194 cal/kg. La T. E. coïncide bien avec la valeur déduite des expériences sur les arcs poussés. Les pertes matérielles sont aussi d'accord avec les formules. Sous 5 atm et pour un courant de 50 A, la brillance du cratère est multipliée par 4; la température atteint 5200°; la formule de p donne pour P. E. dans ces conditions 4900°; il doit donc y avoir 30 pour 100 du rayonnement continu dû à la vapeur. Le point de fusion du carbone serait environ 4700°.

E. Darmois.

Point d'ébullition du charbon et arc à fort courant; Podszus E. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 352-358). — L'auteur signale qu'il a obtenu depuis longtemps (1919-1923) les résultats communiqués par Finkelnburg (*Ibid.*, 1939) : cratère très chaud, caractéristique montante, etc. Leur explication est très simple.

E. Darmois.

Sur la théorie de la partie cathodique d'un arc; Weizel W., Rompe R. et Schön M. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 179-201). — La théorie thermique de l'arc est classique; elle ne s'applique pas aux arcs pour lesquels la matière de la cathode a une émission thermoionique insuffisante à son point d'ébullition (Hg, Cu, Ag). Pour ces arcs on dispose de deux théories : celle de l'ionisation à froid par le champ (effet Schottky-Houston) et celle de l'ionisation en volume de Slepian; ces deux théories exigent des champs de 10^6 à 10^7 V/cm, au moins dans un espace restreint. Les auteurs partent de relations nécessaires établies antérieurement (*Ibid.*, 1939). Ils sont ainsi conduits à considérer dans le voisinage de la cathode trois régions : 1° Une région où intervient la conductibilité calorifique, la température passant de celle de la colonne (8000° K pour Hg) à celle de la cathode. On fait le calcul pour un arc au mercure sous 35 atm, courant 6 A, lumière 0,035 cm²; on trouve une chute de tension de 8 V; 2° une région d'ionisation dans laquelle se produisent les porteurs de courant. La théorie donne ici un résultat très simple; la chute de tension est égale à la tension effective d'ionisation du gaz où se produit la décharge. De cette région s'échappent vers l'arc des électrons et vers la cathode des ions; 3° une région à charge d'espace où l'on peut négliger les électrons; la chute de tension y varie beaucoup avec la densité de courant. Dans les deux premières régions, il n'y a pas de stabilité latérale de l'arc; c'est pourquoi la décharge se rétrécit en arrivant à la cathode (tache cathodique). Toujours pour le même arc, une réduction au 1/10ᵉ exige une chute de tension d'environ 13 V. Les calculs donnent en même temps les dimensions approchées des divers espaces, en tout pas plus de 1000 fois le chemin moyen de l'atome. Cela permet de supposer dans les calculs que l'extension latérale est indéfinie. Les résultats sont peu modifiés quand on suppose une émission électronique de la cathode.

On propose différentes explications concernant la stabilité de la contraction à la cathode; en principe les phénomènes anodiques sont analogues.

E. Darmois.

Explication des propriétés électriques de la décharge alternative à haute pression à partir des processus électroniques; Kern J. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 552). — La théorie de l'arc au mercure à haute pression a été faite par Elenbaas (1934); il y considère que l'énergie électrique dépensée dans le tube est, en partie radiée, en partie conduite radialement sous forme de chaleur vers les parois beaucoup plus froides du tube : 6400° dans l'arc pour 5 A continu et $p = 1$ atm. Dans l'arc alternatif, l'émission de lumière et la température subissent des oscillations; on peut déduire les variations de T de celles de la lumière I en admettant que I est proportionnelle au facteur de Boltzmann $e^{-\frac{qV}{kT}}$, où V est la tension d'excitation. Le degré d'ionisation se déduit ensuite de la relation de Saha. L'auteur prend en considération la chaleur conduite de l'arc vers les électrodes, dont la température n'est guère que 2000°. Au moment où le courant s'annule dans l'arc, l'expérience (Stroboscopie) montre l'existence d'un espace sombre entre l'arc et l'électrode; l'ionisation tombe à ce moment à des valeurs très faibles. Pour le rallumage de l'arc, il faut une forte surtension; on explique ainsi

la pointe qui, après chaque extinction, apparaît dans la courbe de la tension aux bornes de l'arc. La théorie d'Elenbaas convenablement améliorée explique donc toutes ces particularités de l'arc à haute pression.

E. DARMOIS.

Sur la charge et la diminution de charge de phosphores et semi-conducteurs bombardés par des électrons; KRAUTZ E. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 459). — On a publié ailleurs la méthode de mesure (*Physik., Z.*, 1939, **40**, 229); elle est appliquée à Ti, TiO, TiO_2, ZnO, ZnS; on irradie avec des électrons de diverses vitesses jusqu'à 20 kV de tension anodique. Les courbes potentiel de charge-tension anodique sont des droites. Courbes analogues pour un verre et diverses substances phosphorescentes. On indique les conséquences techniques de ces essais au point de vue du rendement des écrans phosphorescents. Le rendement augmente d'abord avec la tension anodique de bombardement, il atteint un maximum vers 5 kV, puis diminue. La diminution tiendrait à l'apparition d'une charge sur l'écran qui freine les électrons. On décrit l'appareil permettant l'excitation d'un écran par deux sortes d'électrons à vitesses différentes; reproductions des taches lumineuses obtenues.

E. DARMOIS.

VI. — OPTIQUE.

OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE.

Sur les chargements irréversibles de la résistance électrique et du pouvoir réflecteur aux basses températures de couches condensées d'antimoine, arsenic, tellure, fer et argent; SUHRMANN R. et BERNDT W. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 17-46). — *Cf.* **3**, 112 **D**.

Condenseurs sphériques. Application à la détection de sources d'ultraviolet et à la réalisation de cataphotes fluorescents; COTTON A. (*C. R.*, 1941, **212**, 32). — Propriétés d'une sphère réfringente placée sur le trajet d'un faisceau de rayons parallèles; détermination de la pointe de la caustique et du rayon du cercle délimitant la partie éclairée de la face postérieure de la sphère.

Utilisation d'un ballon de verre soufflé plein de liquide à la place d'une sphère réfringente; vérification de la régularité de la forme par l'examen de la caustique.

Emploi du tétrachlorure de carbone comme liquide transparent :

avec de l'iode dissous pour l'étude de l'infrarouge;

en disposant un écran absorbant les rayons visibles et laissant passer le proche ultraviolet, pour répéter des expériences de fluorescence.

Enfin utilisation d'un ballon rempli de tétrachlorure et suivi d'une cuve contenant un liquide fluorescent comme détecteur d'une source éloignée munie d'un écran laissant passer les rayons ultraviolets; réalisation de cataphotes fluorescents à partir du dispositif précédent. — M. PARODI.

OPTIQUE PHYSIQUE.

L'influence de la réflexion sur l'action des lames biréfringentes; GABLER F. et SOKOB P. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 47-55). — Les auteurs signalent les antériorités (Dongier, Chaumont, Bruhat et Grivet) et reprennent les calculs; on obtient finalement les relations qui donnent le changement de phase et l'intensité pour une seule lame. On généralise pour une pile de k lames. — E. DARMOIS.

Nouvelles recherches sur la rotation magnétique dans les milieux biréfringents; GABLER F. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 271-280). — L'auteur reprend l'étude des relations qui donnent l'azimuth et l'ellipticité de la vibration elliptique qui sort d'un système où se superposent biréfringence et effet Faraday quand on y fait entrer une vibration polarisée rectiligne. Deux cas sont possibles : 1° La rotation magnétique est faible, elle disparaît rapidement quand la biréfringence augmente; 2° La rotation est forte, la biréfringence l'augmente (plus exactement l'axe de l'ellipse tourne davantage); elle tend finalement vers une limite (π, 2π, 3π, etc.).

On a réalisé un appareil comprenant une bobine qui donne un champ d'environ 3000 gauss et une cellule de Kerr contenant du nitrobenzène; on essaie la vérification des formules; elle est satisfaisante, sauf en ce qui concerne les valeurs singulières de la différence de phase. — E. DARMOIS.

Les quartiques sur les surfaces réglées des interférences d'un réseau spacial; SEEMANN H. (*Ann. Physik*, 1942, **41**, 313-318). — Réplique aux remarques de Maier W. (*Ann. Physik*, 1941, **40**, 85-120).

Diffusion de la lumière par des couches minces de métal; DAVID E. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 514-521). — Dans un travail précédent (*Ibid.*, 1939, **114**, 389; *cf.* **3**, 85 **D.**) on a mesuré diverses constantes optiques de couches minces métalliques; ces constantes s'obtiennent par sommation des moments électriques induits dans les grains de la couche; comme ces moments sont proportionnels au volume, cela revient à additionner les volumes; on n'a donc pas pu en tirer les volumes des grains individuels. On mesure cette fois la lumière diffusée dans une direction fixe; cette propriété fait intervenir les carrés des moments; elle permet de remonter au volume des grains. Pour des couches d'or obtenues par pulvérisation cathodique et d'épaisseur (à la balance) de 3 mμ environ, on trouve des grains de grosseur moyenne 1000 mμ^3; cela correspond à des dimensions linéaires d'environ $4.10.25$ mμ.

E. DARMOIS.

OPTIQUE CRISTALLINE.

Diffusion moléculaire de la lumière dans les cristaux ; calcul de l'intensité et de la polarisation des fréquences de pivotement des molécules ; ROUSSET A. (*C. R.*, 1941, **212**, 354). — On calcule, dans le cas général, les intensités relatives et la polarisation des fréquences de pivotement, car dans la plupart des cristaux les axes de pivotement de la molécule (ou des ions) diffèrent des directions privilégiées du cristal, suivant lesquelles on peut polariser la vibration incidente ou analyser la vibration diffusée.

M. PARODI.

RAYONNEMENT. LUMINESCENCE.

Un procédé thermodynamique pour la démonstration de la formule du rayonnement de Planck ; LOHR E. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 454-468). — L'auteur utilise des relations établies lors d'un travail précédent sur la loi de Wien (*Ibid.*, 1936, **103**, 454 ; *cf.* **8**, 166 **D**) ; à l'aide de parois semi-perméables à certaines radiations et en supposant l'équilibre du rayonnement noir avec un mélange gazeux (gaz normal et gaz excité), on retrouve la formule de Planck. — E. DARMOIS.

Mesure de temps de décroissance pour la fluorescence ; KIRCHHOFF W. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 115-121). — La détermination du temps de disparition de la fluorescence exige une fréquence très élevée d'illumination. Maercks (*Ibid.*, 1938, **109**, 685 ; *cf.* **10**, 92 **D**) a réalisé un fluoromètre où les interruptions de lumière sont produites par un dispositif ultrasonore ; on projette le champ de diffraction sur une fente qui laisse passer le maximum d'ordre zéro ; la lumière passe quand l'onde sonore a disparu ; quand celle-ci est développée, la lumière est diffractée. On module ainsi la lumière avec une fréquence double de celle de l'émetteur. C'est ce fluoromètre que l'auteur perfectionne. La lumière d'un arc, modulée par son passage dans un champ ultrasonore fixe, tombe sur le liquide fluorescent qui agit comme source secondaire. La lumière émise par le liquide traverse parallèlement un champ ultrasonore où se propage une onde de même fréquence ; celle-ci est saisie par l'éclairement stroboscopique dans une phase fixe. On peut photographier une partie du champ et l'agrandir. On compare avec l'effet obtenu une feuille de papier blanc.

Résultats communiqués pour la fluorescéine et l'éosine. On mesure les temps de disparition pour la pseudoisocyanine et pour des substances analogues ; on trouve des nombres inférieurs à 10^{-9} sec ; c'est un des temps les plus faibles mesurés jusqu'ici.

E. DARMOIS.

Sur les centres de phosphorescence ; BANDOW F. (*Ann. Physik*, 1942, **41**, 172-176). — Considérations sur la théorie de Lenard. — N. CABRERA.

Le mécanisme de la luminescence des « phosphores » cristallisés ; RIEHL N. et SCHÖN M. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 682). — D'après Riehl (1937), le cristal tout entier, ou au moins des domaines très importants, prend part à l'émission luminescente. Schön (*Phys. Zeits.*, 1938, **39**, 940) a proposé une théorie ; Möglich et Pompe ont découvert quelques relations concernant l'interaction entre l'énergie d'excitation et les vibrations du réseau. L'auteur remanie la théorie de Schön en conséquence et rappelle les principales propriétés du modèle obtenu. L'acte de la luminescence est en gros ce qui suit. Après absorption d'un quantum dans le réseau, un électron est élevé dans la bande de conductibilité où il diffuse rapidement vers le bord inférieur. Le trou laissé dans la bande inférieure est comblé plus ou moins vite par un électron provenant d'un « terme de perturbation » ; le temps en question dépend de l'emplacement perturbé et de la température. L'émission de rayonnement a lieu ensuite par une transition entre la bande de conductibilité et l'emplacement perturbé. Dans la bande de conductibilité, les électrons prennent, dans un domaine d'étendue kT environ, une distribution de température qui rappelle celle d'un gaz à trois dimensions. On indique ensuite comment ces principes expliquent les faits expérimentaux ; nous choisissons quelques faits seulement. Nous avons déjà dit que Riehl a démontré que l'émission instantanée (spontanée) avait lieu dans tout le réseau ; il en est de même pour l'excitation immédiate de la phosphorescence pure par l'infrarouge ; en augmentant la longueur d'onde de l'I. R., on arrive dans un domaine où l'absorption du réseau est insuffisante et l'I. R. excite alors la phosphorescence. L'émission n'ayant lieu que sur les perturbations (atomes de phosphorogène), on rend compte ainsi du fait que la composition spectrale de la lumière émise dépend de la nature du phosphorogène. De même le modèle prévoit que la composition de la lumière est indépendante du mode d'excitation et de son histoire antérieure ; expérimentalement on constate que cette composition est la même aux différents moments du déclin de la phosphorescence, etc. L'existence d'une conductibilité photoélectrique résulte immédiatement du modèle.

E. DARMOIS.

SOURCES DE LUMIÈRE. PHOTOMÉTRIE.

Recherches sur l'obtention d'un rayonnement infrarouge de grande longueur d'onde ; ERB T. et KLUMB H. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 519). — Lewitzkaja (1936) a signalé que, en bombardant des pastilles de MgO agglomérée avec des électrons rapides, on produisait un rayonnement d'une longueur d'onde de 200 à 300 μ, que l'on décelait et mesurait avec une pile de Moll. Les auteurs ont répété ces expériences. La

source est un tube spécial où une anticathode reçoit le flux d'électrons à travers la pastille de MgO; une paroi amincie dans le tube doit permettre la sortie du rayonnement. Le dispositif récepteur comprend une lentille de quartz, des épaisseurs de paraffine, de papier noir, de quartz qui laissent passer des radiations de $\lambda = 250\,\mu$. La pile réceptrice comprend quatre soudures fer-constantan dans le vide. Dans la pastille (ou dessus) peut être placée une grille portée à ± 400 V par rapport à l'anticathode qui est à 20 — 45 kV de la cathode. Les résultats ont été tout à fait négatifs; le rayonnement ne peut avoir une intensité supérieure à 10 ergs : cm² : sec. Le dispositif est au contraire très sensible aux rayons infrarouges d'une lampe à vapeur de mercure entre 200 et 350 µ. — E. Darmois.

La répartition spectrale d'énergie de l'émission infrarouge de grande longueur d'onde (300 µ) de quelques décharges à haute pression; Dahlke W. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 672). — Le dispositif de dispersion est celui de Maar (*Ibid.*, **113**, 415; cf., **1**, 55 **D.**). On évalue par le calcul l'influence des bandes de rotation de la vapeur d'eau contenue dans l'air; elle rend compte de l'existence des maxima de la lampe à mercure vers 210 et 320 µ. Moyennant cette correction, l'émission de la lampe entre 150 et 400 µ est un continuum présentant la répartition d'un corps noir. On a étudié également les décharges sans électrodes dans les vapeurs de Hg, Cd et Zn; elles ont une répartition analogue à celle d'une lampe à vapeur de mercure à haute pression. — E. Darmois.

Explication des anomalies optiques de couches minces métalliques à partir de variations de densité; Wolter H. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 696-706). — Ces anomalies consistent, suivant des recherches antérieures du même auteur, en l'apparition de plusieurs emplacements de résonance dans le spectre d'absorption des couches minces, ou dans une marche de l'absorption inverse de celle du métal massif. On les explique en supposant pour le métal en couche mince une densité inférieure à celle du métal massif (70 à 100 pour 100); en outre la densité varie d'un endroit à l'autre. Pour Au et Pt, où les mesures sont nombreuses et bonnes, on explique numériquement les anomalies. — E. Darmois.

Mesures quantitatives d'absorption sur le benzène et ses dérivés dans l'infrarouge proche; Kempter H. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 1-18). — On décrit la méthode employée : méthode photoélectrique de zéro où l'on compense la chute de potentiel produite par le courant photoélectrique dans une résistance de fuite. Le courant résiduel est amplifié par un dispositif à deux lampes. La cellule photoélectrique est à couche de césium. L'appareil spectral est un monochromateur avec deux prismes de flint de 60°, ouverture 1:6. On le gradue avec des raies du mercure, du néon et de l'argon. Le domaine utilisé va de 7000 à 12000 Å; la dispersion y varie de 200 Å à 1200 Å/mm. Le dispositif permet d'apprécier un courant photoélectrique de 10^{-13} amp, correspondant à une variation d'absorption de 1/1000. La lampe utilisée est une lampe 6 V Osram Kino; la cellule est sensible de 5800 à 11000 Å, avec réponse maximum vers 8500 Å.

On commence par vérifier que la tension de compensation est proportionnelle à l'intensité éclairante, pour un rapport d'intensité de 1 : 10 (loi de l'inverse carré). On vérifie ensuite, avec des solutions de benzène dans le tétrachlorure de carbone, avec le benzène, le toluène, le xylène et le mésitylène, les deux lois de Lambert et de Berr. A cause de la faible dispersion du monochromateur, il faut beaucoup de mesures pour tracer une courbe d'absorption; on compte sur les moyennes.

Vers 8700 et 9100 Å, on trouve deux raies de CH, respectivement pour les liaisons aromatique et grasse; courbes d'absorption, tableaux donnant la demi-largeur des bandes et les coefficients d'extinction.

On vérifie que la grandeur de l'absorption est proportionnelle au nombre des liaisons CH d'une espèce donnée dans la molécule; les légères discordances sont rapportées à des influences des substituants.

E. Darmois.

Coefficients d'absorption de l'air dans l'ultraviolet; Vassy Mme A. (*C. R.*, 1941, **212**, 439). — Les expériences, faites au mont Ventoux, comportent des mesures entre 4260 et 2277 Å, complétant et prolongeant des mesures antérieures exécutées au Maroc dans le visible et le proche infrarouge.

M. Parodi.

Les » décalages » entre l'activité optique et l'absorption; Servant R. (*J. Phys.*, 1942, **3**, 90-96). — Des expériences récentes ont montré que, dans une bande d'absorption, la partie « active » peut être tout à fait distincte du milieu de la bande.

L'auteur expose ces faits, en rappelant ses propres résultats et en les coordonnant à la lumière des idées théoriques actuelles. Il parle des interprétations de Lowry, Kuhn et Braun, Lowry et Hudson, Bruhat et Guénard, et enfin de celle de Condon. Il montre que le quartz peut servir à illustrer, d'une façon particulièrement typique, les conceptions actuelles. Il conclut en soulignant l'intérêt des mesures conjuguées dans les régions de transparence et d'absorption.

OPTIQUE PHYSIOLOGIQUE. STÉRÉOSCOPIE. ÉCLAIRAGISME.

Éclairage des espaces clos de grande longueur; Gouffé A. (*Rev. gén. Élect.*, 1942, **51**, 355-358). — Méthode de calcul permettant la résolution des problèmes d'éclairage relatifs aux espaces clos de grandes longueurs tels que les couloirs, les galeries et les tunnels. Ces problèmes sont analogues à ceux rencontrés dans le cas des voies publiques, mais doivent, de plus, tenir compte du flux réfléchi par les diverses parois sur le plan éclairé. Après avoir rappelé le calcul des flux directs émis par les sources, l'auteur indique le mode de calcul des flux d'interréflexion entre parois diffusantes dans le cas de parois planes et de parois cylindriques. Il détermine ensuite les flux réfléchis par les parois sur le plan éclairé et termine par un exemple d'application numérique des résultats obtenus.

RADIATIONS. SPECTROSCOPIE.

Explication de l'émission infrarouge de grande longueur d'onde (300 μ) de l'arc au mercure à haute pression comme rayonnement thermique; DAHLKE W. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 1-10). — L'hypothèse fondamentale est l'existence dans la décharge d'un équilibre thermique local. Pour la relation entre le rayonnement et les centres de rayonnement, on admet la loi de Kirchhoff. Le modèle employé est caractérisé par un coefficient d'absorption constant par unité de longueur; dans le domaine de longueurs d'onde employé, on admet en outre la loi de Rayleigh-Jeans. On obtient ainsi un certain nombre de relations qui donnent : 1° L'intensité du rayonnement infrarouge; 2° La variation avec la longueur d'onde, avec la puissance fournie, la pression de vapeur, le diamètre de la décharge; 3° La répartition du rayonnement dans la section. Les résultats théoriques obtenus sont comparés avec ceux publiés dans des mémoires antérieurs (*Ibid.*, **114**, 205 et 672). La concordance est en partie quantitative, la plupart du temps seulement qualitative. — E. DARMOIS.

L'infrarouge et ses applications; LECOMTE J. (*Bull. Soc. franç. Élect.*, 1942, **2**, 275-292). — L'auteur rappelle que le spectre infrarouge, représentant un énorme domaine, autorise seulement depuis une époque récente des applications industrielles et pratiques. Il donne une série d'exemples de ces applications classées en deux grandes catégories; 1° Celle qui ne demande pas de décomposition spectrale, intéressant les séchages industriels, la médecine et la chirurgie, la photographie; 2° Les utilisations demandant une décomposition spectrale, telle que l'analyse chimique; en particulier des composés organiques, la détermination des structures moléculaires, et en particulier les associations moléculaires et les liaisons intermoléculaires des composés instables. L'auteur montre ainsi que l'infrarouge intéresse les domaines les plus divers et autorise les recherches les plus fécondes.

Sur l'élargissement par choc et l'élargissement statistique des raies spectrales; BURKHARDT G. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 592-624). — Dans le calcul de la forme d'une raie spectrale en présence d'atomes étrangers, on a distingué deux cas limites. En considérant d'abord la perturbation des termes spectraux de l'atome émetteur par les atomes étrangers, on tient compte de la répartition statistique de ces derniers, ce qui donne une répartition de tous les changements de fréquence; c'est l'élargissement statistique. L'autre cas limite s'obtient en considérant la variation de phase produite pendant le passage de l'atome étranger devant l'atome émetteur; après chaque perturbation, le train d'ondes est interrompu; la décomposition de Fourier donne une raie élargie; c'est l'élargissement par choc. Certaines théories ont tenu compte des deux effets, soit classiquement, soit par la mécanique ondulatoire. L'auteur reprend d'une façon plus simple une théorie de Lenz (*Ibid.*, 1933, **80**, 423; *cf.* **4**, 278 **D**).

On se borne à l'élargissement par les gaz rares; certaines approximations permettent d'évaluer la durée de la perturbation et la variation de fréquence produite pendant ce temps. Pendant le reste du temps, l'atome émet la fréquence non perturbée. L'action perturbatrice est supposée obéir à une loi de van der Waals en $\frac{1}{r^6}$. La théorie introduit diverses constantes que l'on calcule à partir des résultats expérimentaux; le spectre est la superposition des deux spectres perturbé et non perturbé, émis pendant les temps calculés. La comparaison avec l'expérience se fait sur les points suivants : milieu de la raie, ailes de la raie, forme générale, demi-largeur, déplacement du maximum. Pour les raies D élargies par l'argon, pour la raie de résonance du mercure élargie par l'argon, les calculs représentent bien les résultats expérimentaux. On en tire la constante de van der Waals. La loi en $\frac{1}{r^6}$ n'est qu'une approximation; on évalue l'ordre de grandeur des termes supérieurs. — E. DARMOIS.

Recherches sur la fluorescence de l'hélium et sur la validité du théorème de conservation du spin dans les chocs de deuxième espèce d'atomes He excités avec des atomes normaux; WOLF R. et MAURER W. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 410-430). — L'appareil a été décrit dans un mémoire antérieur (*Ibid.*, 1934, **92**, 100; *cf.* **6**, 72 **D**); la lumière est produite par des chocs électroniques dans l'hélium; elle éclaire un courant de gaz; on observe et photographie la lumière émise par ce gaz. Les atomes He absorbent les raies de la série principale ultraviolette de singulets et donnent des termes ^1P. Dans la lumière de fluorescence, on ne doit donc observer que les deux séries principales du système de singulets ($n^1P - 1^1S$) et ($n^1P - 2^1S$). Les spectres photographiés ne contiennent en effet pour les faibles pressions pratiquement que la série principale 1. Des raies faibles sont toutefois observées, dont l'intensité augmente avec la pression. Cette augmentation est linéaire.

On discute l'explication de ces raies interdites, singulets et triplets. Divers essais permettent d'exclure certaines explications. On s'arrête finalement à des chocs de deuxième espèce des termes ^1P avec les atomes He normaux selon le schéma suivant :

$$\mathrm{He}(3^1P) + \mathrm{He}(1^1S) = \mathrm{He}(1^1P) + \mathrm{He}(3^3D).$$

Suivant ce schéma, la somme des spins électroniques est $0 + 0$ dans le premier membre et $0 + 1$ dans le deuxième. Le théorème de la conservation du spin de Wigner (1927) n'est pas vérifié. Toutefois l'intensité des raies correspondantes est très faible; la probabilité de tels chocs est donc faible et ce résultat peut passer pour une vérification qualitative du théorème. La vérification quantitative est encore douteuse. En outre des termes ^3D, on constate aussi l'apparition de termes ^1S, ^1D, ^3S et ^3P pour des nombres quantiques principaux différents. — E. DARMOIS.

Spectre continu d'émission des gaz nobles; VOGEL B. (*Ann. Physik*, 1942, **41**, 196-210). — L'auteur étudie le spectre continu d'émission pour des pressions entre 10 et 70 mm Hg et des intensités du courant jusqu'à 100 mA. Les limites des spectres du côté des

grandes longueurs d'onde sont placées dans le proche infrarouge. Les intensités sont très différentes, plus fortes pour le Ne que pour le He et que pour le Ar, Kr et Xe. Les spectres présentent tous divers maxima et minima d'intensité. Celle-ci augmente proportionnellement à l'intensité du courant. D'après l'auteur ces spectres sont dus à la transition d'un état excité stable d'une molécule produite par la rencontre d'un atome normal et un autre excité (phénomène déjà connu dans le cas du He) à un état non stable, par exemple l'état normal. — N. CABRERA.

Sur la tension d'ionisation de la molécule d'azote; STILLE U. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 144-152). — Dans un travail récent (1940), Rypdal et Vegard ont mesuré, en fonction de la vitesse des électrons excitateurs, les intensités émises pour les raies de l'azote et déterminé de cette façon les fonctions d'excitation du premier et du deuxième groupe positif, celle aussi du groupe négatif. La tension minimum d'excitation des bandes négatives a été trouvée égale à 16,4 V; une correction pour l'échelle des potentiels amène les auteurs à proposer 13,3 V pour la tension d'ionisation de la molécule d'azote. Cette valeur est très inférieure à celle admise jusqu'ici. Par exemple Mulliken avait proposé 15,51 V, valeur déduite de la série de Rydberg dans l'ultraviolet extrême. La nouvelle valeur de Rypdal et Vegard est en contradiction avec d'autres données relatives à la molécule N_2, par exemple avec l'ionisation envisagée suivant le processus : 2 atomes normaux, dont l'un s'ionise ensuite. La discussion même des expériences de R. et V. amène à penser que leur correction est arbitraire. Il n'y a donc pas de raison de changer la valeur 15,5 admise jusqu'ici comme la plus probable.
E. DARMOIS.

Effet Zeeman du spectre d'étincelle du xénon Xe *II* (I); ANGENETTER H. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 636). — L'électroaimant donne 37 000 gauss dans un cylindre de 8 mm de diamètre et 3 mm d'épaisseur. La source est un tube de Geissler en silice ou une décharge parallèle aux lignes de force à la façon de Back. Le spectrographe est à réseau concave de 4,6 m monté selon Runge et Paschen. Analyse graphique des photos suivant Russell et Fisher. Pour 34 raies déjà étudiées par Humphreys, de Bruin et Meggers (1931), on a pu confirmer le classement. Quelques erreurs ont été rectifiées. On a trouvé deux termes de configuration $5p^4\,6d$; leur combinaison avec des termes $5p^4\,6p$ fournit quelques raies non encore classées de Xe *II*. Enfin on donne les décompositions Zeeman de 46 raies non encore classées qui sont probablement des combinaisons des termes avec l'état ^1D du reste atomique. Les facteurs y sont nettement anormaux, ce qu'on rapporte au fort couplage anormal du spectre Xe *II*.
E. DARMOIS.

Raies d'absorption de la vapeur d'eau dans le domaine spectral de 0,15 à 0,5 mm de longueur d'onde; HOPF H. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 310-316). — On perfectionne le spectromètre de Maar (*Ibid.*, 1939, **113**, 415; *cf.* **1**, 55 D); les longueurs d'onde sont empruntées à une lampe à vapeur de mercure; on trace le spectre d'absorption de la vapeur d'eau et l'on montre que ce spectre est celui de l'aire atmosphérique dans la région spectrale en question. — E. DARMOIS.

Sur l'absorption de H_2O et D_2O liquides dans le domaine spectral infrarouge entre 5 µ et 27 µ; SOHM M. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 34-46). — Le spectromètre employé est un monochromateur Zeiss à miroirs et prisme de ClNa (jusqu'à 15 µ) ou de ClK (de 14 µ à 27 µ). Une image intermédiaire se forme à un certain endroit; c'est là qu'on place les couches liquides. Celles-ci s'obtiennent en pressant une goutte d'eau entre deux plans; la matière de ces plans a été ClTl, ou mieux l'isolant Trolitul. Les couches obtenues avec cette dernière matière ont une épaisseur de 1 à 2 µ. On trouve d'abord une bande importante vers 6 µ pour H_2O et 8,3 µ pour D_2O; puis entre 14 et 27 µ une série de maxima et minima indiquant des bandes (de rotation?) d'intervalle $\Delta\nu$ voisin de 45-50 cm^{-1}. Le fait que cet intervalle est sensiblement le même pour D_2O et H_2O amène quelques difficultés théoriques. L'instrument de mesure utilisé a été un radiomètre selon Hettner employé sous une pression de 1/10 mm Hg.
E. DARMOIS.

Le spectre de bandes de MnF; ROCHESTER G. D. et OLSSON E. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 495). — Le spectre s'obtient dans un tube de graphite contenant N_2 sous 1 Atm et garni intérieurement de MnF_2. Reproduction de photos des spectres obtenus avec un réseau de grande dispersion (1,3 Å au mm) et une lampe à hydrogène. Le spectre se trouve entre 2500 et 2350 Å; il contient 20 bandes dégradées vers le violet (température du tube vers 1400°). Les λ mesurées se représentent par la formule

$$\nu_e = 41\,231{,}5 + 637{,}2\left(v' + \frac{1}{2}\right) - 4{,}46\left(v' + \frac{1}{2}\right)^2 - 618{,}8\left(v'' + \frac{1}{2}\right) + 3{,}01\left(v'' + \frac{1}{2}\right)^2.$$

Quelques bandes observées sont attribuables à MnF_2.

Dans des conditions analogues à celles employées pour MnF, on a recherché le spectre d'absorption de ZnF. On trouve un spectre diffus (prédissocié) entre 2800 et 2600 Å. — E. DARMOIS.

Phénomènes de prédissociation dans le spectre de l'hydrure d'aluminium; GRABE B. et HULTHÉN E. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 470). — De nombreux résultats spectroscopiques ont montré que, pour des molécules isotopes, les forces et les distances nucléaires sont les mêmes, les différences entre les distances nucléaires étant de l'ordre de la dimension des noyaux. Les résultats suivants obligent à modifier légèrement cette conception, au moins pour les molécules contenant certains atomes légers.

On reproduit les enregistrements photométriques de la bande de AlH et AlD vers λ 2033; cette bande est obtenue à l'aide d'un arc entre électrodes de C et Al dans une atmosphère d'hydrogène (ou de deutérium) sous 1 mm Hg. Alors que la série des termes de rotation cesse pour AlH vers K = 5, elle se poursuit jusqu'à K = 40 dans celui de AlD. D'après Bengtsson et Rydberg (1930) la bande est dûe à une transition $^1\Sigma^{**} - {}^1\Sigma$, où l'état inférieur est l'état normal. On cherche alors l'explication de la différence observée

dans un comportement différent des deux termes $^1\Sigma^{**}$ dans AlH et AlD. La prédissociation est attribuée au recouvrement des fonctions d'onde de l'état $^1\Sigma^{**}$ et du continuum, au delà de la combinaison

$$^1\Sigma^* \left\{ 4s\,^2S(\mathrm{Al}) + 1s\,^2S(\mathrm{H}) \right\}.$$

Ce recouvrement serait plus mal réalisé pour AlD, ce qui assurerait la stabilité du deutérure jusqu'aux états quantiques élevés de rotation. L'étude a en même temps permis de préciser les propriétés de l'état $^1\Sigma^*$. Tableaux donnant les termes des états $^1\Sigma$ et $^1\Sigma^{**}$ ($v = 0$) pour AlH et AlD et les constantes B, D, ω pour les termes $^1\Sigma^*$ et $^1\Sigma^{**}$. — E. Darmois.

Sur les schémas de dissociation des hydrures et deutérures diatomiques. II; Gerö L. et Schmid R. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 47-54). — Une polémique a mis aux prises les auteurs avec Hulthén (*Ibid.*, 1939, **113**, 126). Il s'agit de savoir si, conformément au principe d'attribution, les états moléculaires fondamentaux se dissocient nécessairement en états atomiques fondamentaux. Les auteurs ont apporté des arguments que Hulthén n'a pas réfutés. On résume de nouveau les faits expérimentaux. La méthode d'extrapolation de Birge-Sponer donne toujours une limite supérieure pour l'énergie de dissociation (tableau où les écarts évalués en pour 100 sont voisins quelquefois de 100). De plus, dans tous les cas où on a essayé d'expliquer une prédissociation et la convergence proche par l'hypothèse de courbes d'énergie potentielle à maxima, il semble certain que la prédissociation et la dissociation véritable sont produites par deux combinaisons de termes atomiques voisines, mais non identiques. La revue critique des halogénures d'aluminium et de bore montre qu'il s'agit des deux composantes de l'état fondamental de l'halogène, distantes par exemple de 881 cm^{-1} pour l'état $^1\pi$ de AlCl. Pour les hydrures, les termes atomiques seraient excités et encore mal connus. — E. Darmois.

Sur l'explication des perturbations dans les bandes de l'azote; Gerö L. et Schmid R. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 246-248). — On rappelle quelques-unes de ces perturbations que l'on a cherché à expliquer par des hypothèses très spéciales, comme le découplage du spin électronique par le champ magnétique, ou des prédissociations accidentelles, ou des raies en surnombre. Les auteurs les expliquent en faisant intervenir le spin nucléaire; on remplace le nombre J habituel par des nombres quantiques tenant compte du moment total d'impulsion. — E. Darmois.

Données complémentaires sur le schéma des termes optiques de PbH; Gerö L. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 379-384). — Watson et Simon (*Phys. Rev.*, 1940, **57**, 708; *cf.* **3**, 48 **D**) ont étudié de nouveau le système des bandes de PbH; la série des constantes de rotation pour $v' = 0$ laisse prévoir une perturbation; c'est

$$B_0 = 2{,}478; \quad B_1 = 2{,}660;$$
$$B_2 = 2{,}766; \quad B_3 = 2{,}770; \quad B_4 = 2{,}646\ \mathrm{cm}^{-1}.$$

A l'aide de ces valeurs, on montre, en remontant aux 14 bandes étudiées, que deux séries de termes de rotation se coupent. On rétablit le parcours probable des courbes et indique les dissociations possibles pour PbH. Les termes excités de PbH ne peuvent se dissocier en les termes atomiques de Pb.

E. Darmois.

Sur la formation de molécules par choc double. I. Hydrures d'aluminium; Stenvinkel G. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 602). — AlH possède un système de bandes $^1\Pi - {}^1\Sigma$ qui s'observe dans l'arc (Bengtsson et Rydberg, 1930) et qui possède des anomalies d'intensité en émission : les raies des états de rotation avec

$$J > 17\,(v = 0) \quad \text{ou} \quad J > 7\,(v = 1)$$

dans le terme $^1\pi$ sont très affaiblies et même manquent complètement. L'auteur apporte des résultats nouveaux obtenus en répétant une expérience de Wurm (*Ibid.*, 1932, **76**, 309). Dans un tube long de graphite chauffé au-dessus de 2000°, des nacelles de carbone contiennent Al dans une atmosphère d'hydrogène; des précautions sont prises pour que les parois n'envoient pas de lumière dans le spectrographe. Le spectre du tube montre alors les raies qui manquent dans le spectre d'arc, avec une intensité importante (reproductions), à savoir les raies de la bande 0 — 0 (λ = 4241 Å) et de la bande 1 — 1 (λ = 4354 Å). Cela veut dire qu'une formation importante de molécules AlH dans le niveau semistable $^1\pi$ a lieu.

La répartition des intensités dépend du temps; des photos du spectre après 20, 35 min. à 2300° le montrent; il s'agirait d'une distillation de Al vers les extrémités ou les parois du tube. Si l'on augmente la température (2200 à 2300°), les intensités se déplacent vers des valeurs plus grandes de J (augmentation du nombre des chocs). Quand la pression d'hydrogène augmente, la vitesse de diffusion de Al diminue; la diminution d'intensité avec le temps est moins rapide. Quand on augmente à la fois la pression d'hydrogène et la température, on obtient la bande 0 — 0 en absorption, les raies les plus élargies montrant l'absorption seulement à leur centre; l'intensité est beaucoup augmentée, le temps d'exposition tombant de 60 à 40 min quand p. et T passent respectivement de 45 à 450 mm et de 2300 à 2400°. En même temps apparaît une émission continue très importante. On discute, à l'aide de la considération des courbes d'énergie potentielle, les divers résultats expérimentaux. — E. Darmois.

Sur les soi-disant termes supplémentaires dans les hydrures; Grundström B. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 120-139). — Dans le spectre de MgH, Kronig (1930) a trouvé une prédissociation dans laquelle les branches R et P de la bande 0,0 (λ = 2430 Å) cessent brusquement vers les quanta 9 et 11 alors que la branche Q continue jusqu'à des valeurs de J beaucoup plus élevées. On a supposé que le niveau $^2\pi$ est prédissocié par un terme $^2\Sigma$ possédant le même caractère de symétrie que le terme fondamental de la bande (de Pearse) c'est-à-dire $^2\Sigma^*$. Les spectres des hydrures de In et Tl présentent un phénomène inverse, où la branche Q est au contraire prédissociée avant les autres. Pour InH les niveaux T_d sont plus stables que les niveaux T_c; c'est l'inverse pour MgH. Pour TlH la différence de stabilité est telle que la branche Q n'existe pas. Si l'explication de Kronig est exacte, pour InH et TlH, les termes $^1\pi$ doivent être

recouverts par les continua $^1\Sigma^-$. L'auteur montre que la probabilité de production des termes $^1\Sigma^-$ à partir de In + H et Tl + H est très faible, l'application des règles de Wigner-Witmer étant douteuse. Des difficultés du même ordre surgissent pour l'attribution des termes dits « überzählig », termes décelés spectroscopiquement et dont le nombre dépasse celui donné par les règles en question. La revue des résultats obtenus pour InH, TlH, HgH, CaH, SrH, montre qu'on peut faire rentrer tous ces cas dans les règles générales en appliquant un cas de couplage spécial dû à Mulliken (far nuclei case *c*). Les états fondamentaux des hydrures sont ainsi ramenés à des combinaisons des états fondamentaux des atomes libres, de sorte qu'il n'y a plus de termes en surplus.

Les mêmes principes sont appliqués pour discuter des problèmes analogues : 1° comparaison des schémas de dissociation de InH, TlH, AlH; la bosse trouvée dans la courbe d'énergie potentielle de AlH dans l'état $^1\pi$ serait spécifique; 2° explication des branches *Q* observées dans certaines bandes de HgH; 3° suppression des difficultés signalées par Schmid et Gerö (1938), etc. — E. Darmois.

Fréquences de combinaison dans le spectre d'oscillation électronique des sels de terres rares; Hellwege K. H. et Roever A. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 564). — On a étudié en absorption les sels suivants : nitrate double de Zn et Nd, nitrate double de Zn et Pr, nitrates de Nd et Pr, sulfates de Nd et Pr; température 20° K. Ewald a réussi à expliquer les plus fortes raies d'absorption en imaginant que, comme dans les molécules, l'absorption de lumière due à un saut électronique déclenche des vibrations propres du réseau. Cette idée permet de rendre compte des raies très faibles non encore sériées, en les attribuant à des combinaisons de diverses fréquences réticulaires avec les sauts électroniques. Pendant l'acte d'absorption, un électron est déplacé dans la couche $4f$ du cation de la terre rare; les liaisons de cet ion avec ses voisins subissent une variation, d'où la sorte d'onde qui parcourt tout le cristal. Les fréquences de combinaison apparaissent dans cette onde avec une intensité importante quand les éléments du réseau ont été écartés de leur position d'équilibre par des forces qui font jouer des résistances fortement anharmoniques, même pour de faibles déplacements. On doit distinguer à ce sujet entre vibrations extérieures et intérieures; dans les premières l'ion oscille comme un tout vis-à-vis des autres éléments du réseau; dans les vibrations extérieures des sels fortement hydratés, se trouve réalisée précisément la condition d'anharmonicité. On donne des tableaux de fréquences, de combinaisons où apparaissent à la fois des sommes et des différences de fréquences réticulaires.

E. Darmois.

Analyse quantitative des hydrocarbures benzéniques par les spectres infrarouges; Manière Mlle B. (*C. R.*, 1941, **212**, 345). — On cherche à effectuer des analyses quantitatives sur les hydrocarbures, par la méthode infrarouge; à cet effet on a établi des courbes d'étalonnage obtenues en dosant la quantité de benzène, toluène ou xylène contenue dans un mélange de l'un de ces corps avec un carbure aliphatique saturé ou un cyclane. — M. Parodi.

Étude de la symétrie de l'acide oxalique au moyen des spectres d'absorption infrarouges. Possibilités de l'existence de deux acides oxaliques, *cis* et *trans*; Duval C. et Lecomte J. (*C. R.*, 1941, **212**, 389). — L'acide oxalique ordinaire répond principalement à la formule *trans*, comme le montre l'examen des spectres infrarouge et Raman; par contre l'acide oxalique parfaitement déshydraté contient, en proportion importante, la forme anhydre de l'isomère *cis*. — M. Parodi.

Étude expérimentale de la polarisation des raies Raman de faible fréquence du naphtalène cristallisé; Kastler A. et Rousset A. (*C. R.* 1941, **212**, 191). — On transpose, tout d'abord, les résultats des calculs exécutés par Raman et Nagundaki pour l'ion NO_3 à l'ion CO_3 et on les compare aux mesures d'intensités relatives et du facteur de dépolarisation de Cabannes et Osborne; les données expérimentales concordent avec les valeurs calculées. On cherche ensuite à interpréter les raies de faible fréquence du naphtalène cristallisé, repérées par Gross et Vuks.

M. Parodi.

La structure fine de l'effet Stark pour la raie H_β; Steubing W. et Keil A. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 150-169). — On rappelle différents résultats théoriques, en particulier ceux de Schlapp (1928) qui a étudié d'une part l'influence d'un champ électrique faible sur l'atome H, d'autre part celle d'un champ important (effet de premier ordre). Le calcul est repris par la méthode de Schlapp en utilisant la théorie de Dirac et en tenant compte de la structure fine. On trouve ainsi pour des champs de 10^4 à 10^5 kV/cm des dissymétries dans la figure de décomposition de la raie. Ces dissymétries sont d'un ordre de grandeur très faible. On a utilisé, pour les mettre en évidence, un spectrographe en verre de très grande dimension, avec un prisme Rutherford-Compound d'épaisseur 197^{mm} à la base, avec une lentille collimatrice de 1100^{mm} de foyer et 115^{mm} de diamètre. Pour $\lambda = 5876$ Å (minimum de déviation), la dispersion est de 3,4 Å/mm. L'effet attendu est seulement de l'ordre de $0{,}007^{mm}$. La méthode de recherche est celle de Stark; en prenant toutes sortes de précautions, on a pu mettre l'effet attendu en évidence. A cet effet se superpose un glissement général de la figure de décomposition, observé en champ parallèle et qu'on rapproche de certains résultats de Steubing et Jäckel (1934).

E. Darmois.

Note sur l'effet Stark des raies anormales du spectre du mercure; Ishida Y. et Hiyama S. (*Sc. Pap. Tokio*, 1940, **37**, 227). — L'étude de l'effet Stark a permis de préciser certains termes correspondant à des raies du spectre du mercure n'appartenant ni au spectre de l'atome normal, ni au spectre de l'atome ionisé. Cette étude a été assez difficile parce que les déplacements dus à l'effet Stark sont particulièrement petits pour ce genre de raies. — Mme E. Vassy.

Effet Zeeman dans le spectre d'étincelle du xénon XeII. II; Angenetter H. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 309-320). — On complète un travail précédent (*Ibid.*, 1939, **114**, 636); des mesures sont effectuées pour 50 nouvelles raies, ce qui porte le total à 126 raies

pour lesquelles on a mesuré l'effet Zeeman. Tableaux des longueurs d'onde, formule Russell-Saunders, décomposition Zeeman observée et calculée. L'analyse de Humphreys (*Bur. Stand. J. Research*, 1939, **22**, 19) est confirmée en tous points; elle permet d'obtenir les facteurs g pour 59 états. On essaie avec ces facteurs la vérification du théorème d'addition des (g). Ce théorème n'est pas vérifié en général; il est vraisemblable que certains termes des configurations $5p^4 6s$, $5p^4 5d$, $5p^6 5s$ sont très voisins et leur action réciproque est responsable de ce désaccord. — E. Darmois.

Double réfraction magnétique des vapeurs de métaux alcalins; Gabler F. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 495-507). — Il s'agit de l'effet Voigt, double réfraction magnétique qui accompagne le phénomène transversal inverse de Zeeman. On le photographie à l'aide des franges du compensateur de Babinet. Dans un champ de 30000 Gauss environ, le tube carré qui renferme la vapeur est traversé par la lumière polarisée. Un grand nombre de reproductions accompagnent l'article. Elles montrent qualitativement l'effet Voigt pour les vapeurs de Rb, Cs, Na, K. On l'a même obtenu pour des décompositions Zeeman interdites. Des mesures vont être faites sur les clichés pour essayer une vérification quantitative. — E. Darmois.

Effets Zeeman du spectre Ar II pour 55000 Gauss; Bezler R. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 480-494). — Par l'emploi de pièces polaires en ferrocobalt, on a pu porter le champ de 50000 à 55000 Gauss, d'où le présent complément à un travail précédent (*Ibid.*, 1939, **114**, 257; *cf.* **3**, 92 **D**). 81 raies ont été étudiées; nombreux tableaux numériques. Un certain nombre d'anomalies ont été observées; par exemple le terme $4d^4D_{\frac{1}{2}}(3p)$ donne 0,380 comme séparation au lieu de 0,00 d'après Landé. Il en résulte que, dans les raies de combinaison de ce terme, le type de décomposition est, non seulement quantitativement différent, mais aussi qualitativement. Par exemple, la raie $\lambda = 3509,811$ Å donne un quartet au lieu d'un doublet, et la raie $\lambda = 3466,383$ donne un sextet au lieu d'un quartet. La règle de la somme des (g) ne s'applique pas pour les termes avec $j = \frac{1}{2}$; la déviation atteint 5 pour 100 pour les termes $4d$. — E. Darmois.

RAYONS X.

Chambre pour la prise de diagrammes Debye-Scherrer à haute température; Borchert W. et Fischbeck K. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 515). — Le chauffage de la préparation a lieu dans un courant de gaz, au besoin inerte; le gaz est réchauffé par des enroulements facilement amovibles. Le film est facilement remplaçable par les prises en série. Reproduction de diagrammes d'un fil d'argent à 15°, 145°, 230°, 360°, 480°. — E. Darmois.

Le compteur à interférences comme moyen accessoire d'étude de la structure fine à l'aide des rayons X; Lindemann R. et Trost A. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 456-468). — Jusqu'ici la détermination de la position des raies X a été surtout effectuée par la photographie ou la chambre d'ionisation. En tenant compte des diverses erreurs de la photométrie photographique, la détermination des intensités n'est possible que pour des raies dont le rapport d'intensité ne dépasse pas 10. La chambre d'ionisation est mieux placée pour la mesure de l'intensité d'une raie isolée; mais l'exploration d'une figure d'interférence complète est extrêmement longue et n'a pratiquement pas été employée. L'idée des auteurs est de remplacer la chambre d'ionisation par le compteur de Geiger-Müller; avec une addition de vapeur, on a pu fabriquer des compteurs qui donnent des indications proportionnelles au rayonnement jusqu'à 1000 chocs à la seconde.

On indique les conditions à remplir pour l'installation : compteurs très sensibles et de petite dimension, etc. Les compteurs sont remplis d'un gaz de haut poids atomique, avec addition de vapeur; un trajet de 20 mm dans le compteur absorbe 50 pour 100 du rayonnement incident. On doit explorer la figure d'interférence point par point par exemple dans le plan de l'équateur; cela permet de réaliser la condition de Bragg pour chaque point, donc d'augmenter l'intensité et de réduire le temps de mesure; de plus on peut placer une fente devant le compteur et exclure tout rayonnement aberrant. Le rayon de la chambre est 25 cm; la position est repérée à une minute près. On donne divers exemples de l'emploi du nouveau dispositif : 1° Prise d'un diagramme de poudre. Une reproduction permet la comparaison, pour le phosphate tricalcique, de la courbe photométrique ordinaire avec la courbe donnée par le compteur; 2° Pouvoir de résolution angulaire. On sépare très bien les raies Cu $K\alpha_1$ et Cu $K\alpha_2$ pour la réflexion (200) de ClNa; on enregistre le triplet Cu $K\alpha$ en quelques secondes; 3° Mesure des faibles intensités. L'indication est proportionnelle; 4° Détermination de la grosseur de particules. Exemple pour une suie. — E. Darmois.

Les rapports des intensités des lignes de la série *K* dans les éléments lourds Re (75) à Pb (82); Voth G. (*Ann. Physik*, 1942, **41**, 375-408). — Les séries K présentent quatre lignes α, α', β, γ, couplées par paires ($\alpha\alpha'$) et ($\beta\gamma$). L'auteur a mesuré les rapports des intensités de ces lignes pour les huit éléments ci-dessus. Le rapport $\frac{E\alpha\alpha'}{E\beta\gamma}$ est fonction lentement croissante de Z; ces résultats et ceux donnés par Grothey (*Ann. Physik*, 1936, **25**, 577; *cf.* **7**, 241 **D**) pour les éléments entre Co (27) et Te (52) suivent une même loi empirique qui permettra d'interpoler pour connaître le rapport correspondant pour les terres rares. Les autres rapports $\frac{E\alpha}{E\alpha'}$, ... sont à peu près les mêmes; l'auteur calcule la moyenne pour tous les éléments mesurés. — N. Cabrera.

Nouvelles mesures sur le spectre d'émission *L* de Lu 71 et Yb 70. Émissions hors diagramme γ_9 et β_{14}; Allais Mlle M. L. (*C. R.*, 1941, **212**, 223). — On a opéré sur un mélange en proportions voisines d'oxydes de Lu et de Yb. Les clichés relatifs aux régions β et γ présentent deux anomalies : d'une part, une bande

plane présentant deux maxima nets, adjacente à la raie β_2 du côté des grandes longueurs d'onde, d'autre part deux raies assez empâtées qui encadrent γ_1. Les émissions observées sont supposées de même nature que celles notées γ_9 et β_{14} par Coster et non résolues par lui pour l'élément 70. — M. PARODI.

VII. — CHALEUR. THERMODYNAMIQUE.

DÉFINITIONS. PRINCIPES DE LA THERMODYNAMIQUE. ONDES THERMIQUES.

Sur la validité du principe d'Huyghens-Fresnel; POTIER R. (*C. R.*, 1941, **212**, 229). — Extension au cas des ondes thermiques du mode de raisonnement employé pour la démonstration du principe d'Huyghens-Fresnel dans la théorie de la lumière.
M. PARODI.

Sur l'expression analytique d'un principe universel; REBOUL G. (*C. R.*, 1941, **212**, 224). — Forme analytique du principe suivant lequel toutes les lois physiques peuvent être considérées comme des lois de probabilité d'action de causes diverses et les constantes physiques comme des coefficients de probabilité.
M. PARODI.

Mouvements réversibles dans les liquides et les gaz; MEIXNER J. (*Ann. Physik*, 1942, **41**, 409-425). — Habituellement on définit un mouvement réversible par la condition que tous les états intermédiaires soient des états d'équilibre; les mouvements réversibles sont donc infiniment lents. L'auteur essaie de généraliser cette définition de façon à obtenir des mouvements réversibles à vitesse non nulle. Pour les mouvements irréversibles d'un fluide, dans lesquels chaque élément de volume peut être considéré comme étant à peu près en état d'équilibre (par exemple les phénomènes de transport pas trop rapide, courant électrique ou thermique, diffusion, etc.), on peut calculer (Onsager) la quantité d'entropie créée par sec. et cm^3/θ, ou autrement la quantité d'énergie dissipée $T\theta$. θ est relié à la variation d'entropie par sec. et cm^3 : $\rho\frac{dS}{dt}$; moyennant l'équation de continuité $\rho\frac{dS}{dt}+\operatorname{div}S=\theta$. D'après le principe de Carnot $\theta\geq 0$. Meixner prend alors comme nouvelle définition du mouvement réversible la condition $\theta=0$. Il étudie ensuite les mouvements vérifiant cette condition mais pas $\frac{dS}{dt}=0$, qui correspond à la définition habituelle. Indépendamment des solutions banales, il obtient, seulement lorsqu'on peut admettre l'incompressibilité du fluide (viscosité de volume nulle), un groupe de mouvements qui représentent des expansions ou des contractions et qui ne mènent d'ailleurs pas à un état d'équilibre. — N. CABRERA.

La structure dispersée des systèmes solides et sa justification thermodynamique. VIII. Fusion et cristallisation du point de vue de la théorie des conglomérats interpénétrants dans les systèmes de vrais cristaux; BALAREW D. (*Koll. Z.*, 1942, **99**, 157-159). — Au-dessus du zéro absolu, il existe, dans chaque système de vrais cristaux, des conglomérats interpénétrants, parties composantes situées à la surface et n'ayant pas de structure cristalline typique, qui se ramollissent à partir d'une température définie plus élevée. Le processus du ramollissement des systèmes de vrais cristaux se produit d'une façon continue et sans rupture à la fusion ou bien même à la cristallisation qui se font par palier à cause de la différence des valeurs d'équilibre entre les petits cristaux élémentaires libres et les cristaux entrelacés. La fusion se produit comme une peptisation des petits cristaux du conglomérat, et la cristallisation a le caractère d'une coagulation des germes de cristaux naissant dans les conditions données.
Mme FOEHRINGER.

Valeur et limites des analogies énergétiques; MICHAUD F. (*J. Chim. Phys.*, 1942, **39**, 11-34). — L'entropie, qui paraît une grandeur abstraite quand on l'introduit comme fonction, prend un sens clair quand on l'utilise comme variable. Elle se présente alors, en effet, tant qu'on reste dans le domaine des transformations réversibles, comme un facteur de capacité tout à fait analogue au déplacement du point d'application d'une force, au volume d'un fluide, à la quantité de mouvement d'un mobile et à la charge d'un corps électrisé. Les analogies énergétiques se prolongent même un peu dans le domaine de l'irréversibilité et la dégradation de l'énergie a, en réalité, un sens plus restreint que celui qu'on lui donne généralement.

CHALEUR. TEMPÉRATURE.

Études sur la dilatatien thermique des corps solides aux basses températures. III. (Ca, Nb, Th, V, Si, Ti, Zr); ERFLING H. D. (*Ann. Physik*, 1942, **41**, 467-475). Les coefficients de dilatation (β) du Ca, Nb, Th et V (système régular) varient entre $+40°$ et $-215°C$ d'une façon normale, représentable par une formule de Grüneisen avec des températures caractéristiques Θ, de l'ordre de celles déterminées par d'autres méthodes. Pour le Si, β présente une variation anormale, en particulier il devient négatif pour $-130°C$; ceci a déjà été trouvé pour la Si fondue.
N. CABRERA.

CHANGEMENTS D'ÉTAT. ÉQUATIONS D'ÉTAT.

La vitesse de vaporisation des liquides; PRÜGER W. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 202-244). — Stefan (1873) a effectué une série de mesures sur la vitesse de vaporisation de liquides contenus dans des tubes ouverts à la partie supérieure. Le processus de vaporisation se scinde en deux : 1° la vaporisation

proprement dite qui est rapide; 2° l'enlèvement de la vapeur qui a lieu par simple diffusion ou par un courant de gaz. Le premier processus ne peut être instantané; on le définit mieux en remarquant qu'un liquide qui se vaporise à sa température d'ébullition doit avoir une température supérieure à celle qui correspond à la pression extérieure. Si Δp est la surpression correspondante, la vitesse de vaporisation est proportionnelle à Δp pour les faibles surpressions. Le coefficient de vaporisation (C. V.) se mesurera en cm/sec/mm Hg. Ce C. V. est calculable par la théorie cinétique; des mesures de Mache (1910) ont montré que le C. V. théorique (pour le vide) diffère peu du C. V. pratique (pour 1 atm). On peut enfin définir un coefficient de condensation (C. C.) comme le rapport des nombres de molécules qui se condensent sur la surface et qui la frappent. L'auteur a effectué de nouvelles mesures avec un appareil perfectionné d'après Mache; on a surtout soigné la mesure des températures de la surface. Pour l'eau on trouve un C. V. égal à 270.10^{-6}, ce qui donne un C. C. de 0,02; pour CCl_4, le C. C. est pratiquement l'unité.

La mesure des températures superficielles montre que les surchauffes atteignent quelques centièmes de degré pour l'eau et quelques millièmes pour CCl_4. La température varie linéairement dans la couche superficielle conformément aux prévisions de Bosniakovitz (1930). L'épaisseur de la couche limite peut atteindre plusieurs dixièmes de mm et la variation totale de température depuis la masse liquide jusqu'à la surface peut être dans certains cas de plusieurs degrés. Le dispositif de mesure des températures permet de répondre à plusieurs questions controversées concernant la vraie température de la surface. — E. Darmois.

CYCLES, MACHINES THERMIQUES.

Énergie récupérable à l'échappement d'un moteur alternatif à combustion interne et à évacuation totale; Roy M. (*C. R.*, 1941, **212**, 38). — Dans un moteur alternatif à carburation, l'évacuation totale des gaz brûlés est éminemment favorable à l'augmentation simultanément, de la puissance massique, de la puissance volumique et du rendement thermique. L'auteur présente une formule simple permettant d'évaluer l'énergie récupérable à l'échappement d'un moteur à balayage intégral des gaz brûlés.

M. Parodi.

VIII. — PHYSIQUE DU GLOBE. MÉTÉOROLOGIE. ASTROPHYSIQUE.

PHYSIQUE DU GLOBE.

Topographie et gravité dans l'Océan Atlantique Nord; Vening Meinesz F. A. (*Proc. Amst.*, 1942, **45**, 120-125). — On rassemble les données obtenues par sondage, et les observations de l'auteur sur la gravité au cours de croisières sous-marines (avec l'appui de la Marine Néerlandaise), pour en déduire des renseignements sur la topographie de la région des Açores, et de la région comprise entre cet archipel et l'Europe.

J. Terrien.

MÉTÉOROLOGIE.

Contribution à l'étude des nuages; Berger P. (*Arch. Sc. Phys. Nat.* Genève, 1940, **22**, 99). — Description d'un banc de nuages à basse altitude présentant une structure granulaire.

Mme E. Vassy.

Une période remarquable de 8 années pour la température de l'air; Tetrode P. (*Proc. Amst.*, 1942, **45**, 317-321). — L'auteur relève d'après des statistiques qui remontent à 1780, à 1852, ou à 1866, pour les stations météorologiques de Hollande, de Prague, de New Haven, de Charleston (U. S. A.) et de Batavia, une reproduction périodique tous les 8 ans des écarts entre la température et la moyenne; cette période de 8 ans est assez exactement cinq fois l'intervalle entre deux conjonctions de Vénus (583,92 jours), période qui paraît coïncider avec des phénomènes d'activité des taches solaires.

J. Terrien.

Sur la composante dure du rayonnement cosmique dans la stratosphère; Ehmert A. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 326-332). — A l'aide d'un dispositif enregistreur comprenant trois compteurs et une épaisseur de Pb de 9 cm, on a exploré par ballon la stratosphère jusqu'à la pression de 16 mm Hg. Jusqu'à 300 mm Hg, le nombre des particules enregistrées suit la courbe déduite des mesures aux plus hautes pressions. La courbe monte ensuite jusqu'à 100 mm, puis reste en palier, aux erreurs près jusqu'à 16 mm. La valeur est alors 12,2 fois celle au niveau de la mer. — E. Darmois.

Sur la probabilité de décomposition du méson; Ehmert A. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 333-338). — Euler et Heisenberg (1938) ont donné pour le méson des caractéristiques qui expliquent bien les observations au niveau de la mer. Leurs calculs exigent toutefois des hypothèses relatives au niveau de production des mésons, à leur répartition initiale en énergie, à la perte d'énergie dans le trajet, etc. L'auteur utilise ses mesures récentes sur le nombre des particules dans la stratosphère (1940) et sur l'absorption dans l'eau (1937). Sans avoir besoin des hypothèses précédentes, il obtient

$$\frac{\mu c^2}{\tau} = (2,1 \pm 0,6)10^{13}\ \text{eV/sec.}$$

En admettant pour μ 160 fois la masse de l'électron, on trouve

$$\tau = (3,7 \pm 1) 10^{-6} \text{ sec}$$

(Euler et H. 2,7). Des valeurs du même ordre se déduisent de l'effet barométrique en tenant comple de l'énergie des particules. — E. Darmois.

La période solaire semi-journalière du rayonnement cosmique à l'équateur; Rau W. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 105-114). — Les observations de l'auteur (*Ibid.*, 1939, **114**, 265; *cf.* **3**, 96 **D**) ont établi, pour les mesures cosmiques effectuées dans le lac de Constance l'existence d'une période d'une demi-journée. Cette période se retrouve sur des enregistrements dus à Hoerlin et effectués en 1932 dans les montagnes du Pérou au voisinage de l'équateur. L'amplitude, atteint $\pm$ 0,8 pour 100. La phase concorde avec celle observée à 40 m de profondeur dans le lac.
E. Darmois.

Le rayonnement pénétrant restant après plus de 300 m d'équivalent d'eau; Barnothy J. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 140-149). — Avec un appareil à coïncidences triples, on a effectué des mesures sous une épaisseur de 980 m d'équivalent d'eau. Quand on place entre les deux derniers compteurs une épaisseur de plomb croissante, l'intensité diminue jusqu'à une épaisseur de 10 cm, puis elle augmente et rattrape vers 30-50 cm les 90 pour 100 de l'intensité sans plomb. L'apparition d'un maximum d'absorption se produit aussi au niveau de la mer pour les mesures en direction horizontale avec un appareil de faible ouverture. On discute les théories qui peuvent rendre compte de ces faits. Le rayonnement aux grandes profondeurs ou dans la direction horizontale consisterait en neutrinos ou neutrons provenant de la décomposition des mésons.
E. Darmois.

La libération d'électrons isolés par les mésons et les électrons; Stuhlinger E. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 281-297). — Cette émission a été étudiée théoriquement par Bhabha et Heisenberg-Euler (1938). L'auteur a pris, avec une chambre de Wilson automatique, environ 2000 photos de traces de mésons et d'électrons ayant traversé des épaisseurs de plomb ou d'aluminium. Sur 100 mésons ayant traversé 9 mm de plomb, environ 10 libèrent un ou plusieurs électrons secondaires d'au moins 10^4 eV; le nombre est presque le même dans 9 mm Al. Les électrons d'énergie plus grande se multiplient dans le métal; environs les 3/4 des électrons incidents donnent deux ou quatre électrons sortants. Les mésons sont fréquement accompagnés de photons qui peuvent libérer des électrons secondaires; sur 100 mésons, dans un rayon de 15 cm, on trouve 40 photons environ qui, dans une couche de Pb ou Al de 9 mm, libèrent des électrons d'au moins 10^4 eV.

On a fait également des mesures au compteur; le rendement semble moindre, les mésons devant avoir au moins 1 MeV pour traverser la paroi. Les mesures au compteur montrent que les épaisseurs « de saturation » sont 1 cm pour Pb et 4 cm pour Al, le nombre d'électrons étant 30 pour 100 plus élevé dans le deuxième cas. — E. Darmois.

Particules lourdes dans le rayonnement cosmique; Widhalm A. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 481-496). — Des plaques photographiques (Ilford Newhalfton), où l'émulsion a une épaisseur de 100 à 120 μ, ont été exposées à des altitudes variables de 200 à 3465 m, pendant des temps variant de 91 à 257 jours dans des boîtes de carton ou de zinc. On les a développées et l'on a compté les grains au microscope. De l'augmentation des traces de particules avec la hauteur, on a déduit pour le rayonnement en question un coefficient d'absorption de 0,12 à 0,13 par cm Hg. On compare la densité des grains obtenus avec celle produite par des protons qu'on obtient en irradiant de la paraffine à l'aide des neutrons de Be. On trouve ainsi que les traces simples et les « étoiles » sont probablement attribuables à des protons, avec une quantité très faible de particules α. Le spectre d'énergie change un peu avec la hauteur, les particules d'énergie moindre étant un peu plus nombreuses aux faibles altitudes. On n'a trouvé aucune direction préférentielle. Les particules proviennent de processus de décomposition extérieurs à la plaque. — E. Darmois.

Recherches à l'aide de la chambre de Wilson sur la partie dure du rayonnement secondaire cosmique; Leisegang S. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 515-524). — On reprend certaines expériences de Maass (1936). Cet auteur employait deux compteurs placés à une distance fixe l'un au-dessus de l'autre et déterminait le nombre des coïncidences : 1° Avec une épaisseur variable de fer au-dessus; 2° idem entre les compteurs; dans le premier cas, on mesurait un rayonnement secondaire. La différence des deux courbes 1°-2° donnait la variation de ce R. S. avec l'épaisseur de fer; on trouvait ainsi un premier maximum bien connu vers 3 cm et un deuxième vers 30 cm Fe. Il s'agit de savoir si ce deuxième maximum existe et quelle est son explication.

On ajoute au montage de Maass une chambre de Wilson; le montage comprend trois compteurs; il est tel que la chambre fonctionne automatiquement et seulement pour le rayonnement secondaire. On remplace le fer par du plomb; le deuxième maximum a lieu vers 20 cm Pb. 1150 clichés ont été pris; 900 montrent des trajectoires traversant la chambre; sur ce nombre, trois seulement donnent des trajectoires doubles de faible divergence provenant du radiateur secondaire et capables de traverser 1 cm de plomb dans le milieu de la chambre. L'explication proposée par Bothe et Schmeiser (1938) est donc exclue. Le deuxième maximum de Maass doit être produit, comme il l'avait supposé, par un rayonnement non ionisant qui se change dans le plomb en particules ionisantes. L'expérience ne donne aucun renseignement sur la nature de ces particules. — E. Darmois.

Sur le freinage des protons et neutrons d'énergie très élevée par émission de mésons; Wang F. S. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 431-455). — Après étude de l'effet Ouest-Est, Johnson a récemment supposé (1938-1939) qu'une partie du rayonnement cosmique pénétrant était composée de protons primaires de très grande énergie, susceptibles d'atteindre la surface de la Terre. Un tel proton peut d'abord, par choc contre un noyau atomique, amener

la vaporisation du noyau, d'une façon étudiée par Heisenberg (1937). D'après Bhabha (1937), il peut aussi ioniser l'enveloppe de l'atome et l'électron émis peut produire des cascades; ces deux processus sont exactement analogues à ceux qui produisent le freinage des électrons rapides. L'auteur propose un troisième mode de freinage : l'émission d'un méson par choc avec un noyau atomique, le proton incident devenant un neutron.

Le proton peut entrer en action avec le noyau de deux façons : 1° Par l'intermédiaire de la force de Coulomb avec le noyau tout entier; 2° Par les forces d'échange avec un neutron quelconque du noyau. On fait dans les deux cas le calcul de la section de choc. Si E_p est l'énergie du proton, M étant son énergie au repos, le rapport $\frac{E_p}{M}$ est celui des deux sections respectivement dans les deux cas. Dans le deuxième cas, l'effet est donc très faible; l'auteur pense que ce résultat tient à l'usage qu'il a fait de la théorie scalaire d'Yukawa. Des résultats concernant la composition du spectre de l'énergie émise sont également déduits du calcul. Finalement la perte d'énergie d'une particule par émission de mésons ne surpasse celle par ionisation dans l'eau et dans l'air que pour les particules d'énergie supérieure à 10^{11} eV. Les particules d'énergie comprise entre 10^9 et 10^{11} eV doivent donc être très pénétrantes. — E. Darmois.

Sur l'observation de gerbes aériennes et de transformations nucléaires dans la chambre d'ionisation; Euler H. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 73-104). — Les recherches de nombreux observateurs ont mis hors de doute l'existence de gerbes cosmiques dans l'air, en dehors de la présence de tout solide. Si de telles gerbes existent, on doit pouvoir les mettre en corrélation avec les « chocs d'Hoffmann » dans une chambre d'ionisation mince et non couverte. Ces chocs (effet de zéro) ont été mesurés récemment par Carmichael (*Proc. Roy. Soc.*, 1936, **154 A**, 223; *cf.* **7**, 282 **D**) avec deux chambres de 750 et 1 l. respectivement.

L'auteur reprend la théorie des gerbes aériennes étendues. D'après la théorie des cascades (Bhabha), un électron cosmique produirait un nombre n d'électrons qui atteindrait au niveau de la mer la valeur

$$n = 0{,}062\,E.10^{-8} \quad (E,\text{ énergie de l'électron en eV}). \qquad (1)$$

Cette formule n'est valable que pour E compris entre 10^{15} et 10^{19}; on indique comment elle doit être corrigée pour E plus faible.

Pendant le développement de la gerbe, la dispersion élastique des électrons amène la répartition en gerbe; le nombre $n(r)$ d'électrons par unité de surface est, pour les rayons r moyens, donné par

$$n(r) = C\,\frac{e^{-\frac{r}{r_h} l_n 2}}{r}, \qquad (2)$$

où $r_h = 14$ m dans l'air à la pression normale; un rayon de 14 m contient la moitié des électrons. La relation (2) s'est bien vérifiée pour les mesures au compteur avec des E faibles. En admettant un spectre d'énergie convenable pour les électrons cosmiques, on peut arriver à une explication quantitative des gros effets observés à la chambre d'ionisation. La loi admise est la suivante

$$F(E) = F_1\left(\frac{10^8}{E}\right)^{\gamma}, \qquad (3)$$

où $F(E)$ est la fréquence des électrons au-dessus de l'énergie E. La discussion des mesures donne

$$\gamma = 1{,}8 \pm 0{,}17 \qquad \text{et} \qquad F_1 = 10^4/\text{min/cm}^2.$$

Les petits effets dans la chambre sont dus à des transformations nucléaires; on fait le calcul pour deux chambres ayant respectivement $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{100}$ de m² de base. La rareté des gerbes aériennes est considérée comme prouvant que les électrons au niveau de la mer sont en grande partie dûs à des effets secondaires du rayonnement. — E. Darmois.

Sur la mesure du gradient de potentiel et de la charge d'espace dans l'atmosphère libre; Mecklenburg W. et Lautner P. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 557-570). — Les auteurs ont réalisé un appareillage de petite dimension et stable, où un dispositif électrométrique enregistre les variations du gradient de potentiel et de la charge spatiale : sondes au radiothorium, barographe, électromètre avec inscription photographique, accumulateurs, etc. Exemples d'enregistrement. Le gradient varie de 160 (100 m d'altitude) à 25 (3000 m); la charge spatiale oscille autour d'une faible valeur positive. Les deux dépendent beaucoup du temps. — E. Darmois.

Influence des charges électriques localisées sur la mesure du champ électrique de l'atmosphère; Medi E. (*Ricerca Sc.*, 1940, **11**, 128). — Une charge électrique localisée dans une région limitée de l'atmosphère crée au voisinage d'un conducteur plan un champ électrique dont l'intensité est fonction de la position de la surface considérée. Il s'ensuit que le rapport de similitude établie par la réduction de la valeur du champ au plan n'est pas rigoureusement constant. On montre qu'il est possible, avec l'aide de l'expérience, connaissant les données pour une seule station, de calculer l'azimut et la hauteur dans l'atmosphère de la charge électrique perturbatrice.

Mme E. Vassy.

Nouvel appareil pour l'étude de l'ionosphère de l'Institut National de Géophysique à Rome; Ranzi I. (*Ricerca Sc.*, 1940, **11**, 133). — Description détaillée d'un nouvel appareil pour l'enregistrement automatique des échos ionosphériques pour une gamme de fréquences de 3 à 14 mégacycles. L'exploration de ce domaine est obtenue sans modification, en usant simplement d'un variomètre. L'appareillage, fruit de nombreux essais et d'une longue expérience, a été entièrement construit à l'Institut National de Géophysique. — Mme E. Vassy.

Sur la vérification d'une méthode permettant de déterminer l'intensité du champ magnétique terrestre dans le passé; Thellier E. (*C. R.*, 1941, **212**, 281). — Vérification expérimentale de la théorie de l'auteur sur la détermination de la variation de l'inclinaison du champ magnétique terrestre dans le passé à partir de l'aimantation des terres cuites; les résultats sont satisfaisants. — M. Parodi.

ASTROPHYSIQUE.

Détermination d'un azimut astronomique au nouvel observatoire de Fürskenfeldbruck près de Munich; Schütte K. et Oberbauer W. (*München Berich*, 1939, **1**, 1). — Pour les mesures absolues de la déclinaison magnétique, la détermination exacte d'un azimut astronomique était nécessaire. On ne présente ici qu'un très court résumé des mesures; les visées, qui ont porté sur un but terrestre, un clocher voisin, et sur l'étoile polaire, sont faites avec une précision de la demi-seconde. — Mme E. Vassy.

Les infrasons stellaires; Sevin E. (*C. R.*, 1941, **212**, 333). — Étude de la propagation d'ondes élastiques à l'intérieur du corps gazeux d'une étoile; l'étoile se comporte comme un tuyau sonore, de longueur égale au diamètre de l'étoile, ouvert à ses deux extrémités. Vérification des résultats théoriques par les observations faites sur les Céphéides.

M. Parodi.

Essai de détermination de la durée d'évolution des étoiles; Rossier P. (*Arch. Sc. Phys. Nat.* Genève, 1940, **22**, 89). — L'auteur suppose que les étoiles sont des corps possédant la symétrie de la sphère et rayonnant comme des corps noirs; utilisant les données sur le rayon et la masse des étoiles qu'il avait établies précédemment, il se propose de calculer la durée de leur évolution.

Il montre que la variation du rayon et de la masse des géantes est très rapide au commencement de l'évolution, passant de l'état initial d'étoile M au type A en 4.10^{11} ans; au contraire, la variation des naines est très lente, la durée de la décroissance étant 40 à 50 fois la durée de vie des géantes.

Dans l'ensemble, une étoile mettrait 10^{13} ans pour passer de l'état initial de géante froide à l'état final de naine froide. Cela même si l'évolution est compliquée de phénomènes catastrophiques (choc, explosion, Nova). — Mme E. Vassy.

Détermination et explication des limites de la couche fluorescente de sodium dans la lueur crépusculaire; Cario G. et Stille U. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 122-136). — Les travaux de Bernard (1938) ont mis hors de doute que la lueur jaune du ciel nocturne est due au sodium; il a donné une hauteur de 60 km pour l'altitude de la couche responsable de cette lueur. Il a d'autre part montré que, au moment où la région visée entre dans l'ombre de la Terre, la lumière jaune tombe à une intensité de l'ordre de 1 pour 100 de celle du début; deux processus ont été supposés : 1° Pendant le crépuscule, il y aura fluorescence par résonance ou peut-être dissociation de ClNa par l'ultraviolet; 2° Pendant la nuit, l'émission aurait lieu par excitation par choc. Les auteurs discutent les expériences et diverses autres interprétations; ils admettent celle de Bernard, mais font une correction à son calcul. Il avait supposé la troposphère transparente; ce n'est pas le cas; en tenant compte de cette absorption, on trouve que les limites de la couche émettrice sont comprises entre 69 et 78 km; son épaisseur serait donc de 9 km. On discute la précision de cette nouvelle détermination. La limite supérieure serait déterminée par une inversion de température; c'est à cette hauteur qu'apparaîtraient les nuages nocturnes; la limite inférieure serait due à l'extinction de la fluorescence et à la diminution de la pression partielle du sodium par formation de molécules; cette limite serait moins précise que l'autre.

Il est probable que les difficultés concernant les couches plus élevées que celle du sodium seraient éclaircies par l'emploi d'un matériel spectroscopique plus lumineux; un tel matériel est actuellement entre les mains des auteurs. — E. Darmois.

Surstructure du laiton β; Nowotny H. et Winkels A. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 455). — Laiton à 49 pour 100 de Zn; on effectue des diagrammes de poudre et de cristal tournant avec le rayonnement K du gallium. On trouve $a_{W} = 2{,}942$ Å au lieu de 2,948 d'après Owen et Pickup (1934). L'emploi du rayonnement de Ga permet d'utiliser la dispersion anomale des atomes Cu et d'observer les interférences d'indice impair, trop faibles avec FeK par exemple. On a ainsi pu confirmer l'existence d'une phase ordonnée type L 20. L'efficacité de GaK confirme la variation des facteurs F avec λ indiquée par Glocker et Schäfer; elle infirme les résultats de Bradley et Hope (1932).

E. Darmois.

CHIMIE PHYSIQUE.

STRUCTURE DES ATOMES. RADIOACTIVITÉ.

État de la théorie nucléaire; Darrow K. K. (*Proc. Amer. Phil. Soc.*, 1940, **82**, 351). — L'auteur examine, sans entrer dans le détail, les aspects les plus frappants de ce que nous connaissons sur la structure du noyau : constitution à l'aide de protons et de neutrons, équivalence de l'énergie de liaison et de la perte de masse, forces d'interaction, rôle du spin des particules élémentaires.

A. Berthelot.

Sur les niveaux d'excitation nucléaire dans les corps du dépôt actif de l'actinon; Surugue J. (*C. R.*, 1941, **212**, 337). — Étude de la transformation Ac$B \rightarrow$ AcC; schéma des niveaux énergétiques; valeur des probabilités d'excitation des différents niveaux et des constantes partielles de désintégration qui y correspondent. Étude des transformations Ac$C \rightarrow$ AcC'' et Ac$C'' \rightarrow$ AcD. — M. Parodi.

Sur le moment quadrupolaire du noyau. I; Murakawa K. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 651). — Réponse à une remarque de Th. Schmidt (*Ibid.*, **113**, 140) sur un travail précédent de l'auteur (*Ibid.*, **112**, 234; *cf.* **10**, 255 D.). — E. Darmois.

Sur la question de l'existence du noyau He_5; JENSEN P. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 55-60). — Les auteurs sont à peu près d'accord sur l'inexistence d'un noyau stable He_5. Joliot et Zlotowski, toutefois (*Journ. de Phys.*, 1938, **9**, 403), auraient observé dans le bombardement d'une deutéroparaffine par les rayons α des protons qu'ils attribuent à la réaction $H_2(\alpha, p)He_5$. Les présents auteurs ont répété soigneusement les expériences (détails et dessin de l'appareil). Le résultat est négatif. La discussion des preuves expérimentales et théoriques acquises à ce jour n'autorise pas à admettre le noyau He_5, ni le noyau Li_5. — E. DARMOIS.

La courbe d'excitation du rayonnement γ, produit par le bombardement des noyaux Be_9, $B_{10.11}$, Al_{27} par les particules α du polonium; SZALAY A. et ZIMONYI J. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 639-650). — Le dispositif de mesure comprend une préparation de Po située au centre d'une demi-sphère de 50 mm de diamètre recouverte intérieurement de la poudre de Be ou B. Le compteur est rempli d'argon (90 mm) et de vapeur d'alcool (6 mm). Le rayonnement γ de Al est faible; sa courbe d'excitation est analogue à celle des protons; on peut l'attribuer avec certitude au noyau résiduel Si_{30}. Le deutérium (deutéroparaffine) ne donne aucun rayonnement γ avec les rayons α de Po. La courbe d'excitation de B montre une série de résonances non encore expliquées. Celle de Be est plus simple; elle proviendrait de l'état excité à 6,7 MeV du noyau résiduel C_{12}. Comparaisons avec des résultats d'auteurs antérieurs. — E. DARMOIS.

Sur l'isomérie nucléaire du strontium; REDDEMANN H. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 137-143). — On a utilisé l'isotope pur Sr 87; il est bombardé, sous forme CO_3Sr, par des neutrons provenant de D et D_2O; la préparation devient radioactive avec période de 3 h : il s'agirait d'un isotope radioactif du Sr stable 87. La réaction $^{87}Sr(n, n)^{87}Sr^*$ sera étudiée plus en détail. — E. DARMOIS.

Sur une démonstration intuitive de la formule de dispersion du noyau; SEXL T. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 571-577). — Cette formule représente, d'après Breit et Wigner (1936), la section de diffusion en fonction des énergies de résonance et des largeurs moyennes des niveaux de résonance du noyau intermédiaire formé par la particule incidente et le noyau bombardé. L'auteur la déduit d'un modèle statique à trois dimensions et d'une théorie précédente.

E. DARMOIS.

Le comportement dans une atmosphère gazeuse des rayons de recul de désintégration α; BERTHELOT A. et YUASA Mlle T. (*J. Phys.*, 1942, **3**, 96-104). — On étudie à la chambre de Wilson à très basse pression les trajectoires données par les atomes de recul produits par les désintégrations de An et Ac A. Le phénomène de choc atomique est spécialement examiné et la section efficace correspondante est trouvée égale à 10^{-17} cm². L'examen des atomes d'hydrogène projetés permet d'établir la relation vitesse-parcours des protons de très faible énergie. Enfin le rôle possible des microgouttelettes d'eau dans un certain nombre de phénomènes observés est discuté.

Sur la théorie d'une expérience de cinématique; PRUNIER F. (*C. R.*, 1941, **212**, 220). — Discussion d'objections faites à un projet d'expérience de Dufour (*C. R.*, 1935, **200**, 894); reprise de la théorie.

M. PARODI.

Étalons de substances radioactives; CURTISS L. F., GOODMAN C., KOVARIK A. F., LIND S. C., PIGGOT C. S. et ÉVANS R. D. (*Ann. Soc. Sc.* Bruxelles, 1940, **60**, 71). — Une série d'étalons de substantes radioactives a été préparée sous la direction du Comité des étalons de radioactivité du National Research Council et déposée au National Bureau of Standards, Ce sont : 1° Des solutions en ampoules scellées de 100 cm³ contenant de 10^{-9} à 10^{-11} g de radium à utiliser comme étalons d'émanation; 2° Des solutions en ampoules scellées contenant de 0,1 à 100 microgrammes de radium comme étalons de rayonnement γ; 3° Des étalons en ampoules scellées de Cl_4Th sublimé; 4° Des échantillons de roches pulvérisées et calibrées et analysées du point de vue de la teneur en radium et thorium. Tous ces échantillons sont à la disposition des personnes qui en font la demande.

Mme E. VASSY.

Sur la mesure de l'activité de l'eau par un nouveau procédé; ALIVERTI G. et LOVERA G. (*Ricerca Sc.*, 1940, **11**, 235). — Les auteurs proposent une méthode consistant à opérer en deux temps :

1° On recueille le dépôt actif sur une électrode dans une chambre spéciale;

2° On mesure l'activité de cette électrode dans une chambre d'ionisation. — A. BERTHELOT.

Le problème de la pénétration par résonance des particules α dans le noyau d'aluminium, attaqué à l'aide de la méthode photographique; MERHAUT O. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 77-96). — Il s'agit de la réaction

$$^{27}_{13}Al + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{31}_{15}P^* \rightarrow ^{30}_{14}Si + ^{1}_{1}H + Q.$$

Le procédé consiste à admettre, dans le vide, les particules étudiées sur une plaque photographique sous une incidence presque rasante. Dans l'émulsion les particules laissent une traînée ionisante; après développement, on mesure au microscope les trajectoires. A l'aide de nombreux essais sur les particules α de Th*C* et Th*C'*, on a déterminé le coefficient d'absorption de la couche et établi qu'une trajectoire de 76 μ sur la plaque correspond à 10 cm d'air normal. Le rendement de la réaction en protons est très faible, il est encore réduit à cause du dispositif expérimental; celui-ci est dû en principe à Steppan (1935); on donne un nouveau dessin de l'appareil. La préparation de polonium utilisée est de 13,6 millicuries et le temps d'exposition de 222 h; la surface irradiée a été en tout de 150 cm².

A l'aide des statistiques effectuées, on a pu explorer par fractions de 1mm 20 domaines différents étroits d'énergie des particules α; on a obtenu 4 domaines de résonance avec des portées maxima de 3,6; 3,2; 2,8 et 2,4 cm; leur largeur moyenne est de 3 à 4.10⁵ eV. Les portées des protons correspondants ont été trouvées égales à : 15,5; 26,0; 22,5; 19,0 et 16,0 cm; 52,5; 47,0; 43,0 et 39,0 cm.

Les effets énergétiques sont respectivement pour les

trois groupes de protons : —1,15; +0,01 et 2,25 MeV.
On explique les résultats obtenus à l'aide de la théorie de Gamow et on les compare avec ceux d'observateurs antérieurs; la concordance est particulièrement bonne avec Chadwick et Constable (1932).
E. DARMOIS.

PROPRIÉTÉS DES ATOMES. POIDS ATOMIQUES.

Absorption de neutrons C dans les terres rares; RIEZLER W. (*Ann. Physik*, 1942, **41**, 476-484). — Mesure de la section efficace des terres rares par rapport aux neutrons lents. Elle est de l'ordre de celle de tous les autres éléments (10^{-23} cm²) pour le Ce, Pr, La, Nd, Ho, Tu et Yb; elle augmente pour les autres éléments dans l'ordre Cp, Er, Dy, Eu, Sm (10^{-21}) jusqu'à devenir de l'ordre de 10^{-20} cm² pour le Gd.
N. CABRERA.

Sur la section efficace de quelques éléments pour des neutrons lents; LAUTERJUNG K. H. (*Ann. Physik*, 1942, **41**, 177-192). — Mesure de la section efficace totale : absorption plus diffusion, des éléments Ga, Ge, Rb, In, Cs et Hf, pour des neutrons thermiques. — N. CABRERA.

Section efficace du krypton et du xénon contre des neutrons lents; RIEZLER W. (*Ann. Physik*, 1942, **41**, 193-195). — La section efficace totale est du même ordre de grandeur que celle de la plus grande partie des éléments : quelques dizaines de 10^{-24} cm².
N. CABRERA.

Sur la théorie du deuton; SOLOMON J. (*C. R.*, 1941, **212**, 336). — M. PARODI.

STRUCTURE ET PROPRIÉTÉS DES MOLÉCULES.

Sur la question du self-dédoublement de la molécule de virus; NEUGEBAUER T. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 667). — L'auteur a présenté (*Physik. Z.*, 1939, **40**, 406) une théorie des virus d'après laquelle une molécule de virus, protéique d'après les connaissances actuelles, en s'approchant d'une molécule de son hôte, peut lui imposer sa structure, à cause de l'existence de forces de van der Waals importantes. On développe ici quelques conséquences relatives en particulier à un travail de Jordan sur les réactions d'immunité.
E. DARMOIS.

Théorie biologique des excitations et production de mutations; KOYENUMA N. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 669). — En combinant des résultats de théories antérieures, on propose une formule permettant de prévoir la probabilité d'une mutation.
E. DARMOIS.

CONSTANTES PHYSIQUES DES CORPS.

Électrophorèse des immunsérums. Modification du point isoélectrique des anticorps au cours de la sensibilisation; LOURAU M. (*J. chim. Phys.*, 1941, **38**, 149-161). — L'électrophorèse montre que les anticorps formés au début de la sensibilisation diffèrent des anticorps prélevés ultérieurement par un point isoélectrique plus ou moins dévié vers les pH acides, et par une densité de charge qui, pour tous les pH situés au-dessous de la neutralité, est extrêmement variable. En milieu alcalin, une très faible vitesse caractérise anticorps néoformés et anticorps adultes. Les caractères électriques des anticorps évoluent au cours de la sensibilisation d'une manière indépendante des autres propriétés qui sont susceptibles de varier : valence, anomalies de titrage, stabilité.

PHYSIQUE CRISTALLINE.

Mouvements propres dans les réseaux cristallins; DEHLINGER U. et KOCHENDÖRFER A. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 576-585). — A côté des vibrations de faible amplitude, pour lesquelles un potentiel quadratique suffit, il existe des vibrations beaucoup plus amples, qui nécessitent l'emploi d'un potentiel périodique. Il peut arriver aussi qu'un atome excité thermiquement déclenche, en changeant de place, une véritable réaction à chaînes. On donne, pour le nombre des changements de place par seconde, une formule dont on fait quelques applications. On montre que les idées en question se retrouvent à la base des travaux récents sur la formation de macles, sur les transformations allotropiques, etc. — E. DARMOIS.

Les constantes réticulaires du spath d'Islande, déterminées par la méthode du cristal tournant; IEVINS A. et STRAUMANIS M. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 194-206). — Les mesures ont été faites par la méthode asymétrique des auteurs (1940) sur 8 échantillons de spath d'origines différentes; on a utilisé divers fragments obtenus par clivage parallèle à (100); les morceaux avaient 2 à 3 mm de long; 0,1 à 0,2 mm d'épaisseur. L'angle du rhomboèdre α est exactement le même (101° 54′ 5″) pour tous les échantillons. Par contre a varie d'un échantillon à l'autre; les variations peuvent atteindre 0,00123 Å. Les variations ont été mises en parallèle avec les analyses chimiques; la présence de CO_3Mn et CO_3Mg diminue a, celle de CO_3Sr l'augmente. Les cristaux les plus purs donnent $a = 3{,}02900$ Å, à 25° ± 0,02. Pour les étalonnages, la constante du sel marin doit être en conséquence admise à 5,62779 Å.
E. DARMOIS.

Sur la transformation d'énergie dans un corps solide; MÖGLICH F. et ROMPE R. (*Z. Physik*, 1940, **115**, 707-728). — On est habitué à diviser l'énergie d'un corps solide en deux parties : celle du réseau et celle du gaz électronique. Les deux formes ne sont pas indépendantes, le gaz et le réseau étant liés énergétiquement ensemble. A côté des chocs de la théorie de Bloch, il existe, surtout à haute température, des chocs multiples où l'énergie transmise est très importante. On calcule l'effet de T sur la section de choc. On obtient de même diverses particularités de l'équilibre thermique entre les électrons rapides et le réseau.

E. DARMOIS.

Sur l'excitation mécanique et optique de centres colorés; SMEKAL A. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 525-546). — Analyse critique des différents travaux effectués sur les centres colorés des cristaux de sels.

E. DARMOIS.

Sur la stabilité des réseaux cristallins. I; BORN M. (*Proc. Camb. Phil. Soc.*, 1940, **36**, 160). — Avec Gœppert-Meyer, l'auteur a étudié la stabilité d'un réseau déterminé en le comparant avec les autres réseaux construits à l'aide des mêmes particules : comme les énergies des divers types diffèrent peu, la méthode n'est pas efficace. Elle est inférieure à celle de Goldschmidt qui admet que la stabilité est déterminée par l'indice de coordination. L'auteur propose ici une méthode « absolue »; on utilise les vibrations infiniment petites. L'énergie utilisable d'un cristal peut se mettre sous la forme $A = U - kT \log Q$; U et Q sont des fonctions des dimensions (et angles) de la maille cristalline; U est l'énergie potentielle du réseau au repos; Q est la partie de la somme d'état dépendant des vibrations. Comme dans un travail récent sur la fusion (*J. chem. Phys.*, 1939, **7**, 591), on montre qu'il n'est pas nécessaire de connaître tout le spectre de vibration, mais seulement la partie de grande longueur d'onde. Les conditions de stablité restent les mêmes à basse température, où A est remplacé par U. On montre que ces conditions expriment qu'une certaine forme quadratique est positive.

Dans le cas d'un réseau linéaire et en supposant des forces centrales entre particules, les conditions sont satisfaites quand la force entre proches voisins croît pour tout déplacement, celle entre voisins plus éloignés décroissant.

La méthode est essayée pour les réseaux cubiques où l'on réussit à calculer les constantes élastiques qui sont les coefficients de la forme quadratique. On trouve alors que le réseau à faces centrées est stable, le réseau cubique simple étant toujours instable. Le réseau du cube centré est également instable, sauf pour des forces de la forme $\frac{\alpha}{r^n}$ avec n petit. Les réseaux cubiques du type diamant sont quelquefois très stables; on les trouve pour des atomes où la symétrie du nuage électronique a la relation voulue avec celle du réseau; les forces ne peuvent pas y être considérées comme centrales.

La méthode employée ici pourra probablement servir pour améliorer la théorie de la cohésion des cristaux. — E. DARMOIS.

Sur la structure dispersée des systèmes solides et son interprétation thermodynamique; BALAREW D. (*Kolloid. Z.*, 1942, **98**, 43-45). — Discussion de l'applicabilité de l'équation de Gibbs-Thomson aux cristaux. — Mme FOEHRINGER.

Sur la fixation du sodium en excès stœchiométrique dans les cristaux de ClNa avec addition de Cl_2Sr; PICK H. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 127). — On rappelle les travaux récents de Wolff et de l'auteur (1938-1939) sur des cristaux de ClNa et ClK contenant Cl_2Ca, Cl_2Sr, Cl_2Ba. On a repris les mesures sur des cristaux de ClNa (0,05 pour 100 Cl_2Sr) à des températures inférieures à —200° C. Des courbes donnent les résultats des mesures d'absorption dans les cas suivants :

1° Cristal aussitôt après refroidissement à +20° C, puis à —203° C; à 20° bande large sans structure; à —203° deux bandes nettes, F et une bande Z_2 (512 mμ);

2° Après absorption dans Z_2; on trouve F et une bande Z_1 (505 mμ). Les bandes Z_1 et Z_2 sont caractéristiques de Sr;

3° Spectres d'un cristal coloré par les rayons X, d'abord à —210°, puis à —210° après absorption dans la bande F (apparition de Z_1). On essaie une explication calquée sur celle présentée à propos de ClK.

A la température ordinaire, toutes les bandes se confondent en une bande sans structure.

E. DARMOIS.

Sur la stabilité des réseaux cristallins. II; MISRA R. D. (*Proc. Camb. Phil. Soc.*, 1940, **36**, 173). — Dans le travail précédent, Born a étudié la stabilité des réseaux cubiques en admettant des forces centrales d'un type très général. L'auteur vérifie les résultats en admettant une loi de forces du type avec énergie potentielle $\Phi = -\frac{A}{r^m} + \frac{B}{r^n}$, avec $n > m$. On pose

$$S_p^{(0)} = \sum_l \frac{1}{(l_1^2 + l_2^2 + l_3^2)^{\frac{p}{2}}}; \qquad S_p^{(2)} = \sum_l \frac{l_1^4}{(l_1^2 + l_2^2 + l_3^2)^{\frac{p}{2}}},$$

où les l sont les entiers habituels de la théorie des réseaux.

Les conditions de stabilité introduisent les fonctions

$$P(n) = \frac{n+2}{2}\left[\frac{9\,S_{n+4}^{(2)}}{S_n^{(0)}} - 1\right]$$

et

$$Q(n) = \frac{n+2}{2}\left[1 - \frac{3\,S_{n+4}^{(2)}}{S_n^{(0)}}\right].$$

Le problème de la stabilité se ramène à la question de savoir si $P(n)$ et $Q(n)$ croissent avec n de façon monotone.

Deux méthodes sont indiquées pour le calcul de P et Q. Elles permettent de tracer deux courbes $P(n)$ et $Q(n)$ en fonction de n, de $n = 4$ à $n = 15$. Les deux courbes montent effectivement régulièrement pour le réseau à faces centrées, indiquant que ce réseau est complètement stable. Pour le réseau centré, $Q(n)$ monte constamment, mais $P(n)$ descend pour les grands n; le réseau centré n'est donc stable que sous certaines conditions. Pour le réseau cubique simple, $P(n)$ monte, mais $Q(n)$ descend constamment; le réseau est complètement instable, d'accord avec l'expérience. — E. DARMOIS.

Contribution à l'électronique des faces de clivage de monocristaux métalliques. I. Formation de faces sur le zinc et mesures photoélectriques; KLUGE W. et STEYSKAL H. (*Z. Physik*, 1940, **116**, 415-427). — Cf. **3**, 118 **D.**

Structure atomique de la leucite; WYART J. (*C. R.*, 1941, **212**, 356). — La maille élémentaire est un prisme quadratique centré de paramètres

$$a = 12{,}95.10^{-8}\ \text{cm}, \qquad c = 13{,}65.10^{-8}\ \text{cm}.$$

A des températures supérieures à 625°C, le réseau cristallin devient cubique $a = c = 13{,}40\ 10^{-8}$ cm.

M. PARODI.

Synthèse de Fourier du quartz par rayons X; BRILL R., HERMANN C. et PETERS A. (*Ann. Physik*, 1942, **41**, 233-244). — L'étude de la distribution de la densité électronique a été faite sur un plan (1120), qui forme avec une liaison Si-O un angle de 34′, donc négligeable. Le minimum de densité électronique suivant cette liaison est de 2,25 électrons par Å², qui est de l'ordre de celle correspondant à la somme (2,75 élec. par Å²) des densités électroniques des atomes libres (Harirée) placés à la même distance. Les auteurs en concluent que la liaison Si-O a un caractère intermédiaire entre la liaison ionique, pour laquelle le minimum devait être presque nul, et la liaison homopolaire pour laquelle le minimum ci-dessus est toujours supérieur à celui qu'on obtiendrait par addition des densités électroniques des atomes libres placés à la même distance. Les auteurs ont en plus redéterminé les constantes du réseau du quartz, ayant trouvé une concordance remarquable avec les résultats antérieurs (P. H. Wei). — N. CABRERA.

CINÉTIQUE ET ÉQUILIBRES CHIMIQUES. THERMOCHIMIE.

Sur le système chlorure de cobalt chlorure d'ammonium ammoniaque; CHATELET M. (*J. Chim. Phys.*, 1941, **38**, 23-29). — L'auteur a apporté une contribution à l'étude de l'empêchement de la précipitation des ions cobalt par le chlorure d'ammonium en excès en présence d'ammoniaque en excès. Les résultats obtenus jusqu'à présent ne permettent pas encore de donner une explication complète du phénomène. Pour une quantité donnée de NH_4Cl ajouté à l'avance, la concentration du cobalt restant en solution est proportionnelle à la concentration du chlorure d'ammonium existant réellement en solution lorsque la concentration réelle en ammoniaque est constante, mais cette fonction linéaire dépend de la concentration initiale en NH_4Cl, et ce résultat reste provisoirement inexplicable.

Production des chromates de Pb à partir d'oxyde de Pb; BRCIC B. (*Kolloid. Z.*, 1942, **98**, 82-89). — Moyens pour obtenir, dans de bonnes conditions, du jaune de chrome à partir d'oxyde de plomb solide. — Mme FOEHRINGER.

Frittage à l'intérieur des poudres constituées par un seul composant. Contribution à l'explication des processus de la céramique des métaux et des oxydes. III, 2e partie; HÜTTIG G. F. (*Kolloid. Z.*, 1942, **98**, 6-33). — Suite de l'étude générale des résultats expérimentaux sur les changements subis par une poudre chimique uniforme au cours d'une élévation progressive de la température. Les phénomènes ont été observés avec les poudres de Cu, Fe, Sn, Pb, Au, Ni, Mo, V, Fe_2O_3, Al_2O_3, ZnO, BeO, CuO, Fe_2O_4, Al, NaCl, substances organiques et verres. On examine les changements de frittage au moyen des mesures de f.é.m. de solubilité et de transformations chimiques dans différents milieux liquides; par les isothermes d'adsorption par rapport à la vapeur du méthanol et des valeurs obtenues de ces mesures; par des densités dans un picnomètre à vide; par le volume de la poudre librement projetée; par des effets catalytiques; des résistances électriques; des rendements de gaz; par les rigidités, les duretés, les grossissements des grains déterminés au moyen du microscope et des rayons X, par le pouvoir absorbant pour matières colorantes dissoutes, etc.

III, 3e partie (*Kolloid. Z.*, 1942, **98**, 263-286). — Les données obtenues sur le frittage pour une grande quantité de substances au moyen des méthodes très variées sont portées sur un diagramme, dont l'axe des températures est divisé en parties proportionnelles à la température de fusion. Sur un pareil diagramme, les mêmes propriétés montrent, même pour les substances différentes, le même comportement, ce qui permet de ranger les différentes théories sur le frittage et de les comparer. Parmi les phénomènes se produisant au cours du frittage, l'auteur examine surtout ceux qui se produisent à la montée continue de la température à la surface et à l'intérieur d'un seul cristallite, ainsi que les effets réciproques de deux cristallites voisins. En partant des effets réciproques, on peut établir un modèle de la marche que suit le frittage. D'après ce modèle, tout le procédé se présente en six périodes différentes consécutives, dont chacune est marquée par quelque chose de défini se produisant au cours de cette période. Ce tableau général peut subir des modifications dues aux transformations et aux réactions chimiques que l'auteur examine également. — Mme FOEHRINGER.

Démonstration thermodynamique de l'isotherme de Langmuir; RUSHBROOKE G. S. et COULSON C. A. (*Proc. Camb. Phil. Soc.*, 1940, **36**, 248). — On suppose que $N(p, T)$ molécules sont adsorbées, l'énergie d'adsorption étant $W(T)$ par molécule. L'équation d'état du gaz non adsorbé est

$$pV = (X - N)kT$$

et l'énergie totale est

$$\varepsilon(p, T) = \frac{kT}{(\gamma - 1)} \text{ par molécule,}$$

où γ est C_p/C_v. En faisant suivre au système un cycle de Carnot, on arrive finalement à l'équation

$$\left(\frac{W}{kT} + \frac{\gamma}{\gamma - 1}\right) p \frac{\partial N}{\partial p} + T \frac{\partial N}{\partial T} = 0$$

qui admet des solutions de la forme

$$N(p, T) = \frac{Np}{T^{\frac{\Upsilon}{\Upsilon-1}} \exp.\left\{-\int_T^{T_0} \frac{W(T)}{kT^2}\, dT\right\}}.$$

On traite des cas particuliers. Par exemple, si W est indépendant de T, on montre que l'isotherme de Langmuir s'obtient en particularisant la fonction $N(p, T)$.

E. Darmois.

PHOTOCHIMIE. PHOTOGRAPHIE.

Le transfert d'énergie d'excitation des ions uranium en solution; Carter A. H. et Weiss J. (*Proc. roy. Soc.*, 1940, **174** A, 351-370). — On étudie la décomposition de l'acide oxalique photosensibilisée par les ions U^{VI} (lumière blanche d'une lampe de 1000 W), en présence d'ions I^- et Br^- qui agissent comme extincteurs de la fluorescence de l'uranium. On dose $C^2O^4H^2$ par MnO^4K; CO apparu est mesuré volumétriquement; le sel uraneux est dosé par MnO^4K; dans les solutions contenant I^-, on précipite au préalable par SO^4Ag^2. Nombreux résultats reliant la vitesse de réaction à la concentration en I^-. Des faits expérimentaux nouveaux (variations des quantités de CO, CO^2, HCOOH avec la concentration de I^- ou le pH) obligent à trouver une explication nouvelle. Elle consiste essentiellement en un transfert d'électrons des ions $C^2O^4H^-$ aux ions UO_2^{++} excités.

E. Darmois.

Fluorescence et sensibilité de couches photographiques aux gélatinohalogénures aux basses températures; Meidinger W. (*Physik. Z.*, 1940, **41**, 277-285). — L'auteur a signalé précédemment l'apparition d'une forte fluorescence des plaques photographiques aux basses températures (*Ibid.*, 1939, **40**, 517). Le flux émis par fluorescence (irradiation par une lampe au mercure avec filtres convenables) est mesuré à l'aide d'une demi-sphère d'Ulbricht garnie d'éléments photoélectriques à couche d'arrêt; on mesure en même temps l'intensité excitatrice. Pour une composition chimique donnée de la couche sensible, la fluorescence apparaît à des températures plus basses pour des couches à grains fins. Les rendements quantiques pour la fluorescence atteignent facilement 0,9 et probablement l'unité.

On a déterminé en même temps les sensibilités de diverses couches photographiques (Agfa rayons X, Agfa normale, plaques à I Ag, Br Ag à préparation indiquée, plaques Lippmann) entre + 20° et — 185° C. Les courbes densité-temps sont reproduites. La sensibilité des émulsions à grains fins diminue beaucoup plus vite que celle des émulsions à gros grains. Des émulsions peu sensibles, préparées avec un excès de BrK, ont un minimum de sensibilité à une certaine température; cela tient à un redressement de la courbe de noircissement.

On compare enfin les sensibilités et la fluorescence. La chute de la sensibilité n'est pas expliquée par l'apparition d'une fluorescence, puisque la sensibilité augmente pour certaines plaques quand la fluorescence apparaît. Il est probable que la dispersité de l'argent de l'image latente est beaucoup plus grande aux basses températures; la développabilité est meilleure. — E. Darmois.

Discordances avec la loi de réciprocité pour certains matériaux photographiques; cas des temps d'exposition courts; Berg W. F. (*Proc. roy. Soc.*, 1940, **174** A, 559-568). — Les recherches faites depuis 1928 ont montré que, dans la formation de l'image latente, deux processus interviennent, l'un ionique, l'autre électronique; on a réussi à les séparer en opérant à basse température où la mobilité électronique est peu touchée. L'existence de ces deux processus expliquerait les erreurs de la loi de réciprocité. L'auteur essaie un autre procédé pour la séparation. Opérant avec de fortes intensités, donc de très faibles temps de pose, on doit trouver un temps de pose maximum au-dessous duquel seul le phénomène électronique joue. On photographie l'image de la boule d'une lampe pointolite sur un film tournant, à travers des ouvertures de plus en plus petites, ce qui permet la réalisation de temps de pose de 1/3 à 1/300 000e de seconde. On a pu faire varier, en même temps, la température jusqu'à — 40°. Le point d'inflexion de la courbe de réciprocité se déplace vers les poses plus longues quand T diminue. Ce point dépend de la mobilité et de la concentration des ions Ag interstitiels; entre + 20° et — 40°, sa variation est liée à celle de la mobilité des ions; le rapport des mobilités est 1/120 aux deux températures; le rapport des temps correspondant au point d'inflexion est 1/180. On considère donc que les expériences sont d'accord avec l'agrégation et la neutralisation d'ions Ag sur certaines taches sensibles. — E. Darmois.

SOLUTIONS. MÉLANGES LIQUIDES.

Diffusion de quelques savons dans les milieux salins; Lamm Cl. (*Koll. Z.*, 1942, **98**, 45-52). — Cf. **3**, 68 **D**.

Absorption d'eau par le caoutchouc en rapport avec quelques questions générales du gonflement; Veith H. (*Kolloid. Z.*, 1942, **98**, 52-62). — Absorption d'eau par le caoutchouc en fonction du temps. Formule expérimentale représentant l'absorption pendant de longues années. En partant de l'hypothèse que la vitesse de l'absorption peut être considérée comme proportionnelle à la différence entre les pressions de vapeur extérieure et intérieure, cette formule et d'autres résultats expérimentaux sont confirmés. Discussion de l'effet dû aux tensions élastiques qui se produisent lors de l'absorption; pour le cas du caoutchouc et des durées normales, cet effet est négligeable; il est important pour la gélatine, dont le degré de gonflement est élevé. — Mme Foehringer.

Le calcul de l'absorption dans des préparations très concentrées de radium; FRANZ H. et WEISS C. (*Physik. Z.*, 1940, **41**, 345-348). — Les calculs sont faits pour une masse cylindrique de matière; on indique le procédé de détermination du coefficient d'absorption. Un exemple montre que, si l'on néglige l'absorption dans une préparation qui contient environ 140 mg de Ra dans 0,157 cm³, on commet une erreur de 1 pour 100.

E. DARMOIS.

ÉLECTROCHIMIE.

Sur l'effet Wien « du frottement intérieur » des électrolytes; DEUBNER A. (*Physik. Z.*, 1940, **41**, 110-111). — D'après Dole-Falkenhagen (*Ibid.*, 1929, **30**, 611) la viscosité d'une solution saline aqueuse est représentée par $\frac{\eta}{\eta_0} = 1 + A\sqrt{c} + Bc$. La conductibilité équivalente varie aussi suivant la loi

$$\Lambda_\infty - \Lambda = A'\sqrt{c} + B'c.$$

On peut maintenir la conductibilité à sa valeur limite en opérant avec des champs suffisamment élevés; c'est l'effet Wien de conductibilité. L'auteur cherche si l'on ne pourrait pas maintenir η à sa valeur pour l'eau pure en employant des gradients de vitesse assez élevés. On admet que cela aura lieu dès que $\frac{dv}{dx}$ sera égal à $\frac{1}{\tau}$ (τ, temps de relaxation). Cela conduit pour Fe (CN) Ca² à des dx de l'ordre de 10^7. Avec un tube capillaire de 0,01 mm de rayon, on obtient un volume de 25 cm³ à l'heure sous 200 atm; on vérifie que l'écoulement reste laminaire. Il faudrait probablement mesurer l'effet par une méthode différentielle analogue à celle de Cox et Wolfenden (*Proc. roy. Soc.*, 1934, **145** A, 475). — E. DARMOIS.

Méthode potentiométrique pour la mesure précise de l'activité de l'ion hydrogène; HAMER W. J. et ACREE S. F. (*Bur. Stand. J. Research*, 1939, **23**, 647-662). — Pour éviter l'erreur du potentiel de diffusion entre les deux liquides de la pile, on adopte des piles à liquide unique, avec deux électrodes, l'une d'hydrogène, l'autre à ClAg — Ag. Ces électrodes sont placées dans le liquide acide auquel on ajoute des quantités connues de ClNa ou ClK. La formule qui donne le pH se déduit de la théorie des piles et des formules de Debye-Hückel. Elle s'écrit

$$\text{pH} = \frac{(E - E_0)F}{2{,}3026\,RT} + \log(\text{Cl}^-) - \frac{A\sqrt{\mu}}{1 + B\alpha\sqrt{\mu}} + \beta\mu.$$

(Cl⁻) est l'activité de l'ion chlore; E_0, A et B se trouvent dans des tables de Harned et Ehlers (*J. Am. Chem. Soc.*, 1932, **54**, 1350); μ est la force ionique, α et β sont connus pour quelques électrolytes purs ou mélangés. On décrit la fabrication des électrodes, des piles; une série de 10 piles est étudiée à la fois dans un thermostat qui réalise des températures entre 0° et 60° C. On peut reproduire la f.é.m. à 0,02 mV près, ce qui équivaut à 0,0003 unité de pH. Les électrodes fonctionnent réversiblement, sans vieillissement, sans hystérésis; elles résistent à une polarisation accidentelle. La discussion des causes d'erreur montre que le pH est connu à 0,001 près.

E. DARMOIS.

L'orientation des molécules d'eau autour des particules chargées; ELTEREN J. F. VAN (*Proc. Neder. Akad.*, 1941, **44**, **8**, 930-932). — On montre qu'étant données les dimensions de la molécule H^2O il n'y a qu'une position possible de cette molécule au voisinage d'un ion positif; au voisinage d'un ion négatif des expériences sur des modèles montrent qu'il y a deux positions, dont une dissymétrique est stable pour les petites particules chargées; cela expliquerait les déviations observées dans le cas de l'ion F⁻. On donne des courbes de l'énergie potentielle d'une molécule d'eau en fonction de sa distance à un ion; contrairement à ce qui est généralement admis, cette énergie, et, par suite, la chaleur d'hydratation, sont plus grandes pour les ions positifs.

B. VODAR.

Qu'est-ce qu'un ion électrolytique ? DARMOIS E. (*J. Phys.*, 1941, **2**, 2-11). — On pourrait supposer que l'ion électrolytique est identique à l'ion cristallin. La discussion d'un certain nombre de propriétés des solutions électrolytiques (densité, conductibilité, nombres de transport, propriétés optiques, etc.) montre que, par suite des actions entre le soluté et le solvant, l'ion est solvaté. Il y aurait lieu de distinguer entre une hydratation chimique, calculable à l'aide de la densité et de la conductibilité et une hydratation physique, beaucoup plus importante. Le nombre des molécules d'eau faisant ainsi cortège à l'ion semble dépendre du phénomène étudié. Avec certains phénomènes très sensibles, on décèle une action de l'ion qui s'étend, en solution étendue, sur plusieurs milliers de molécules d'eau.

MÉTAUX, ALLIAGES, SOLUTIONS SOLIDES.

Sur l'emploi des alliages d'argent comme métaux pour résistances; SCHULZE A. (*Physik. Z.*, 1941, **42**, 6). — Cf. **3**, 73 D.

Les transformations des alliages métalliques à l'état solide; DESCH C. H. (*J. Phys.*, 1940, **1**, 301-310).

PROPRIÉTÉS DES SURFACES. ADSORPTION. COLLOÏDES.

Recherches sur l'ovalbumine et ses produits de dégradation par titration des précipitations; JIRGENSONS Br. (*Kolloid. Z.*, 1942, **98**, 71-75). — Les sols de l'ovalbumine de différentes concentrations et à différentes températures sont titrés par l'acétone jusqu'au trouble. Entre +15° et +25°, il existe un

rapport entre la précipitabilité et la concentration de l'albumine. Les droites représentant la précipitabilité en fonction de log *c* sont parallèles, ce qui indique la forme sphérique des particules. Les sols sont plus aisément précipitables à 40° ou 45° qu'à la température ambiante. Même cas pour les produits du traitement de l'ovalbumine par NaOH. La loi linéaire n'existe pas pour les aminoacides. — Mme Foehringer.

De la structure discontinue de la zone de passage métal poli-électrolyte; Taboury F. J. (*Ann. Physique*, 1941, **16**, 306-398).

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE

Reconnue comme Établissement d'utilité publique par décret du 15 janvier 1881.

44, rue de Rennes, Paris (VIe).

COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE.

SÉANCE DU 20 NOVEMBRE 1942.

Présidence de M. L. DUNOYER.

Aucune observation n'est faite à propos du procès-verbal de la séance du 19 juin 1942, publié dans le *Journal de Physique*, juin 1942, n° 6.

Le procès-verbal est adopté.

M. le Président fait part à la Société des décès survenus depuis la dernière séance :

M. l'Abbé Laurent, à Saint-Dizier; M. Jean Perrin; M. Benoit, Professeur honoraire du lycée Henri IV; M. Chavanne, Professeur à l'Université libre de Bruxelles; M. Garcelon, à Paris; M. Mouline, Professeur honoraire du lycée de Bordeaux; M. Alexandre Dufour, Professeur à la Sorbonne; M. Picou, Ingénieur à Paris; M. E. Guitton, Professeur honoraire du lycée Henri IV.

M. le Président adresse aux familles les condoléances et les regrets de la Société.

Les demandes d'admission suivantes sont présentées; il est statué de suite sur ces demandes.

Sont élus Membres de la Société française de Physique :

M. Dirks (W. H.), Boursier de stage à l'Observatoire de Toulouse (Haute-Garonne), présenté par MM. J. Péridier et P. Lacroute.

M. Doucet (Yves-Louis), Assistant à la Faculté des Sciences de Paris, 61, rue Saint-Jean, à Dreux (Eure-et-Loir), présenté par MM. E. Darmois et F. Bedeau.

M. Guellerin (Fernand), Ingénieur au Laboratoire de Recherches de la Société industrielle des Téléphones, 45, rue Boursault, Paris (17e), présenté par MM. A. Briot et Regert-Monod.

M. Martelly (Julien-Georges-Gustave), Agrégé des Sciences physiques, Boursier de recherches au Laboratoire de Chimie nucléaire du Collège de France, 250, rue Saint-Jacques, Paris (5e), présenté par MM. P. Arnoult et P. Savel.

M. Masclet (Jean), Ingénieur de l'École des Mines de Nancy, Sous-Préfet de Bar-sur-Aube (Aube), présenté par MM. Anthouard et E. Darmois.

M. Nessi (André), Ingénieur des Arts et Manufactures, 1, avenue du Président-Wilson, Paris (16e), présenté par MM. P. Chevenard et G. Ribaud.

M. Vaucouleurs (Gérard de), Astronome à l'Observatoire du Houga (Gers), 34, rue Madame, Paris (6e), présenté par MM. J. Péridier et J. Cabannes.

Institut Électrotechnique de l'Université, 4, boulevard Riquet, à Toulouse (Haute-Garonne), présenté par MM. Camichel et E. Darmois.

L'Industrielle des Téléphones (Laboratoire de Transmission), 2, rue des Entrepreneurs, Paris (15e), présentée par MM. Grandjouan et E. Darmois.

La communication suivante a été présentée au cours de la séance :

Pression osmotique et diffusion, par M. R. Lucas. Cette communication fera l'objet d'un Mémoire qui sera publié dans le Journal.

SÉANCE DU 18 DÉCEMBRE 1942.

Présidence de M. L. DUNOYER.

Aucune observation n'est faite à propos de la communication faite le 20 novembre.

M. le Président fait part du décès de M. Rigollot, Directeur honoraire de l'École Centrale lyonnaise et adresse à la famille les condoléances de la Société.

Les demandes d'admission suivantes sont présentées sur lesquelles il est statué de suite.

Sont déclarés Membres de la Société française de Physique :

M. Barraud (Jean), Ingénieur à la Société « Optique et Précision de Levallois », 5, rue Herschel, Paris (6e), présenté par MM. Armand de Gramont et P. Chevenard.

Office central de l'Acétylène et de soudure autogène, présenté par MM. G. Ribaud et P. Chevenard.

Les communications suivantes ont été présentées au cours de la séance :

1° *Sur les grandes résistances obtenues par pulvérisation cathodique* (Projections), par Mlle L. Divan et M. B. Vodar.

2° *Aperçu général sur les phénomènes d'électrophotoluminescence* (Expériences), par M. G. Destriau.

Ces communications feront l'objet de Mémoires qui seront publiés dans le Journal.

Le Gérant : Maurice Blondin. 117300 Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins, Paris. — 1942.

CHIMIE PHYSIQUE

STRUCTURE DES ATOMES. RADIOACTIVITÉ

Les gerbes au point de vue expérimental ; AUGER P. (*J. Phys.*, 1940, **1**, 173-180). — Examen de la théorie des gerbes et de leurs caractères généraux en rapport avec les théories de l'interaction des rayonnements de grande énergie avec la matière.

Les groupes de protons émis lors du bombardement des substances hydrogénées par les rayons du polonium. II ; TSIEN S. T. (*J. Phys.*, 1940, **1**, 103-111). — Dans la diffusion des particules α par les noyaux d'hydrogène, le rapport de la section efficace expérimentale à celle calculée d'après la théorie de Rutherford suit une variation périodique en fonction de l'énergie des particules α ; il reste plus grand que l'unité même lorsque le parcours $R\alpha = 1{,}2$ cm, ce qui conduit à une grande distance d'interaction nucléaire d'environ $8 \cdot 10^{-13}$ cm entre ^4_2He et ^1_1H. La variation angulaire de la section efficace montre que les moments orbitaux $l = 0$ et $l = 1$ de ^4_2H sont également importants dans la diffusion étudiée. On a comparé les résultats obtenus sur les groupes de proton avec ceux d'autres auteurs et on a discuté la grande distance d'interaction. D'après les données expérimentales, ^5_2He pourrait exister à l'état stable, la limite supérieure de sa masse étant dans ce cas de 5,0124 ; ^5_3Li serait instable. L'auteur discute ses résultats à la lumière des théories de Mott, de Beck et de Bethe et suggère une explication de l'existence des groupes de protons.

Une méthode de préparation de sources de neutrons ayant une activité de longue durée ; POLESSITSKI A. et RATNER A. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 250). — On remplace, comme source de particules α agissant sur Gl, le radon, dont la période est courte, par Ra ou RdTh, intimement mêlés à Gl. Pour cela, une solution de sel de Ra ou RdTh est mélangée à une solution de Cl_2Gl et à de la poudre fine de Gl. On agite avec une solution ammoniacale (additionnée de SO_4Na_2 dans le cas de Ra). Le précipité, séché, est calciné à 300° et introduit dans un tube métallique doré qu'on soude. L'intensité de ces sources de neutrons, comparée à la source usuelle Rn + Gl, est 0,8 dans le cas de Ra et 1,2 dans le cas de RdTh ; elle se maintient constante durant un temps long. (Anglais.)

Dispersion des photoneutrons obtenus à partir du deutérium, par les noyaux atomiques des éléments lourds ; GOLOBORODKO T. et LEIPUNSKI A. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **25**, 7-8). — Les photoneutrons sont produits par l'action de 125 mg de RaTh placés dans une ampoule au centre d'une sphère de laiton contenant 50 cm³ de OD_2 à 99,6 0/0. Ils agissent sur un diffuseur à éléments lourds (Mn à Bi). Les impacts comptés au compteur Geiger-Müller, avec et sans diffuseur, permettent de déterminer la « section efficace » σ. On retrouve les fluctuations déjà constatées avec les éléments légers (de H à Ca), et encore inexpliquées ($\sigma \times 10^{24}$ varie de, $3{,}6 \pm 0{,}3$ à $8{,}4 \pm 0{,}8$ suivant l'élément considéré). (Anglais.)

Radiation diffuse des neutrons par le cyclotron ; ALKHASOV D., KURTCHATOV I., MESTCHERJAKOV M. et ROUKAVICHNIKOV A. V. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 32-33). — La radiation des neutrons est augmentée par l'élévation de la pression de deutérium dans la chambre ; en même temps le flux de deutons dirigé vers la cible de lithium diminue jusqu'à disparition presque complète. L'intensité du flux de neutrons, dans ces conditions, ne dépend presque pas du champ magnétique, si la résonance de haute fréquence est maintenue avec une précision suffisante. Il paraît possible de construire un cyclotron avec des aimants plus faibles et des dimensions plus petites, ayant un fort rendement en neutrons. C'est seulement le long de la fente entre les électrodes que l'on doit assurer à l'aimant des dimensions appropriées. (Français.)

Observations sur la désintégration des noyaux de l'uranium à l'intérieur de l'émulsion de plaques photographiques à couche épaisse, bombardés par des neutrons ; IDANOFF A. P. et MYSSOWSKY L. W. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **25**, 9-10). — Des plaques à émulsion spéciale à couche épaisse (50 μ) contenant de l'uranyle sont bombardées par les neutrons venant d'un cyclotron. On observe, après développement, d'une part les trajets de particules α de l'uranium, d'autre part des traces plus épaisses et plus longues, attribuées au recul de noyaux d'uranium désintégrés par les neutrons. La comparaison des traces donne pour le parcours des noyaux désintégrés 3,6 cm (dans l'air) et exceptionnellement 4 cm (1 cas sur 1000). Grandeur de la section efficace 10^{-24} cm². (Français.)

Sur le ralentissement des ions lourds dans la matière : application à la rupture de l'uranium ; HAVAS P. (*J. Phys.*, 1940, **1**, 146-154). — L'auteur discute les processus intervenant dans le ralentissement des ions lourds de grande vitesse traversant une couche de matière. Après avoir examiné le sort de la couche électronique à la suite d'un processus de choc ou de rupture nucléaire, l'auteur estime que la capture radiative d'électrons K est suffisamment probable pour être observable dans le cas des produits de la rupture de l'uranium ; cependant le processus de ralentissement est principalement sous la dépendance des processus de capture non radiatifs. La neutralisation de l'ion lourd par ces phénomènes se traduit par des formules de ralentissement quantitativement différentes de celles valables pour des rayons α ou H et qui conduisent à un straggling très considérable. Ces formules fournissent une explication des observations de Thibaud et Moussa et de F. Joliot sur les parcours des particules lourdes.

Sur le mécanisme de l'émission secondaire d'électrons par des surfaces composites ; TIMOFEYEV P. V. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **25**, 11-15). — L'auteur suppose que l'importante émission secondaire par des émetteurs complexes (type oxygène-césium), est due surtout à l'extraction d'électrons hors de l'émetteur par des charges positives (ions) formées à la surface pendant le bombardement par les électrons primaires. L'intensité de l'émission secondaire est déterminé par le temps T de la recombinaison des ions positifs et le nombre moyen K d'électrons extraits par un ion positif dans l'unité de temps. K et T dépendent eux-mêmes de la conductivité de la couche intermédiaire. (Anglais.)

Energie des électrons de conversion produits dans la transformation des isomères du brome ; ROUSSINOW L. I. et YUSEPHOVICH A. A. (*C. R. Acad. Sc.*

U. R. S. S., 1939, **24**, 129-130). — Au moyen d'un spectrographe magnétique pourvu d'un compteur de Geiger-Müller, on a étudié la radiation d'électrons émis par l'isomère radioactif du brome dont la demi-période est 4,5 heures. Le nombre des électrons est compté et leur énergie calculée d'après les dimensions et les caractéristiques de l'appareil. Les résultats mettent en évidence, outre une conversion sur le niveau K, avec une énergie $33,5 \pm 2$ KeV, également une conversion sur le niveau L avec une énergie $46,5 \pm 3$ KeV. (Anglais.)

Sur la possibilité de formation de noyaux à radioactivité α dans la désintégration du radiochlore ; Dinitriev N. N., Petrzak K. A. et Perfilov N. A. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **23**, 622-624). — Une telle possibilité, indiquée par Libby, Peterson et Latimer (*Phys. Rev.*, 1935, **48**, 571) suivant le processus : $Cl^{37} + n^1 \rightarrow Cl^{38}$; $Cl^{38} \rightarrow \bar{\beta} + A^{38}$; $A^{38} \rightarrow He^4 + S^{34}$ (stable), présentant un grand intérêt théorique, sa confirmation expérimentale a été tentée. Cl, sous forme Cl_2, ClNa, chloroforme ou chlorures de Cu, a été irradié par des neutrons, soit lents, soit rapides. Les particules lourdes éventuellement émises ont été comptées en chambre d'ionisation de Wynn-Williams ou en chambre Wilson à basse pression. Avec aucun type de neutrons, même si le décompte commence immédiatement après l'irradiation, on n'a jamais observé de particules α supplémentaires, même de parcours inférieur à 2 mm, résultant de la désintégration du radiochlore. L'argon A^{38} formé est donc stable. L'existence d'un isomère A^{38} radioactif reste à établir. Si l'existence d'un « double » spectre β du radiochlore est confirmée, elle n'est donc pas en relation avec la formation de 2 isomères différents A^{38}. (Anglais.)

Le spectre β du radium E ; Solomon J. (*J. Phys.*, 1940, **1**, 161-163). — Examen critique de différentes théories de la désintégration en prenant comme exemple celle du radium *E*.

Structure des spectres de rayons β et masse du neutrino ; Sliv L. A. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 34-37). — En vue de corriger la formule de Konopinski-Uhlenbeck relative à la distribution de l'énergie des électrons émis, pour tenir compte de son écart avec les données expérimentales dans la région voisine de la limite supérieure du spectre, l'auteur propose une formule où figure le rapport entre la masse du neutrino et celle de l'électron. Le meilleur accord avec les données expérimentales est réalisé si ce rapport est pris égal à 1. La forme prise par la formule rend alors compte convenablement de la durée de vie des éléments à radioactivité β et de la probabilité de capture d'un électron K par le noyau. (Anglais.)

La nature des rayons ultrapénétrants ; Barnothy J. (*J. Phys.*, 1940, **1**, 197-200). — Diverses recherches ont montré que dans les grandes profondeurs, aussi bien qu'au niveau de la mer dans une direction horizontale, l'intensité du rayonnement cosmique décroît très rapidement si l'on place quelque cm de plomb entre les compteurs Geiger-Muller ; mais pour des couches plus épaisses de Pb, l'intensité augmente à nouveau. On estime en se basant sur divers essais que ce phénomène peut être interprété en supposant qu'un rayonnement non ionisant, très probablement composé de neutrinos et de neutrons, produit dans le plomb des mésotons qui ont un parcours d'environ 20 cm.

Volcanisme et chimie nucléaire. II ; Noetzlin M. (*J. Phys.*, 1940, **1**, 123-132). — Dans un précédent article (*c. f. Bull. Soc. Chim.*, 1939, **6, C, P.,** 313), l'auteur a proposé une explication du volcanisme tirée de la chimie nucléaire et faisant intervenir les réactions nucléaires macroscopiques par chaînes de neutrons. Il examine, ici, les résultats thermiques et mécaniques qui découlent d'une telle réaction, et emprunte à la chimie nucléaire d'une part, et à la géologie d'autre part, les quelques données expérimentales qu'elles peuvent fournir pour tenter l'application de la théorie à un cas pratique.

Assimilation d'éléments radioactifs par les plantes ; Baranov V. I. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 951-954). — L'influence optimum sur la croissance est obtenue avec des doses de divers éléments radioactifs qui correspondent à la désintégration d'un même nombre d'atomes dans le même temps.

La concentration des éléments radioactifs dans les tissus végétaux est beaucoup plus grande que dans le milieu nutritif (5,8 à 160 fois suivant l'élément et la nature du végétal). Elle est plus grande dans les organes aériens que dans les racines. Cette concentration dans les organes aériens diminue beaucoup si la dose optimum est dépassée. (Anglais.)

PROPRIÉTÉS DES ATOMES — POIDS ATOMIQUES

Note sur l'efficacité des processus de séparation des isotopes par diffusion thermique ; Westhaver J. W. et Brewer A. K. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 314-316).

Les spectres L d'émission et d'absorption du thorium et ses niveaux caractéristiques ; Cauchois Mlle Y. et Allais Mlle M. L. (*J. Phys.*, 1940, **1**, 44-50). — Etude précise d'ensemble sur le spectre d'émission L du thorium comprenant la mesure de toutes les raies fortes, la mise en évidence de nombreuses raies faibles de dipôles, quadrupôles ou interdites, ainsi que de nombreux « satellites » avec la précision que permet leur intensité. Les auteurs ont effectué une étude spéciale des émissions intéressant les niveaux P (P_I, P_{II}, P_{III} et P_{IV} P_V) de cet atome. Ils ont analysé les discontinuités d'absorption et leurs structures intimes et ont déterminé les valeurs énergétiques de tous les niveaux du thorium qui prennent part aux émissions X normales. Ces valeurs qui diffèrent sensiblement de celles admises jusqu'ici (jusqu'à 25 V, 30 0/0 sur certain niveaux) pourront servir entre autres dans l'interprétation des spectres corpusculaires des éléments lourds.

Nouvelles mesures sur les spectres d'émission L de Lu 71 et Yb 70. Emissions hors diagramme γ_9 et β_{14} ; Allais Mlle M. L. (*C. R.*, 1941, **212**, 123-126). — Les mesures ont été faites sur un mélange en proportions voisines d'oxydes de Lu et de Yb l'émission électronique nécessaire à l'excitation du rayonnement étant produite par un filament Ni-Cr recouvert d'une couche mince de OBa. Les clichés présentent deux anomalies : d'une part, bande floue adjacente à la raie β_2 du côté des grandes longueurs d'onde avec deux maxima bien nets, d'autre part deux raies assez empâtées encadrant γ_1. Ces anomalies se rapprochent des émissions hors diagrammes γ_9 et β_{14} particulières aux terres rares, résolues par Coster (*Phil. Mag.*, 1922, **44**, 546) jusqu'aux éléments 67 et 68. Il est probable qu'il s'agit d'émissions de même nature.

Les spectres M et N du palladium et de l'argent. Les spectres N et O de l'or dans le domaine

de 90 à 200 Å; SAUVENIER H. (*J. Phys.*, 1940, **1**, 63-67). — L'étude des spectres de Pd, Ag, et Au dans le domaine intermédiaire a permis à l'auteur d'obtenir des raies fortement élargies par effet Auger ainsi que les bandes d'électrons libres de ces métaux. La mesure de la largeur de ces dernières permet de rendre compte des propriétés électriques de ces éléments ainsi que des propriétés paramagnétiques de Pd. Il a aussi obtenu une meilleure estimation de la valeur du potentiel moyen interne de ces métaux.

MOLÉCULES. STRUCTURE ET PROPRIÉTÉS DES MOLÉCULES

A propos d'une nouvelle table périodique des éléments chimiques; PINILLA J. (*Anales Fisica y Quimica*, 1940, **36**, 227-228). — Quelques remarques sur le tableau périodique des éléments chimiques de Guzman J. (*Anales Fisica y Quimica*, 1939, **35**, 104).

A propos d'une nouvelle table périodique des éléments chimiques; SELLÈS E. (*Anales Fisica y Quimica*, 1940, **36**, 229-232). — Etude critique du tableau périodique des éléments chimiques de Guzman J. (*Anales Fisica y Quimica*, 1939, **35**, 104).

Sur les états énergétiques des électrons de valence dans quelques métaux. I La nature des anomalies du zinc et sa structure électronique dans les états condensés; SATÔ M. (*Sc. rep. Tohoku*, 1939, **28**, 143-196). — Etude des états énergétiques des électrons de valence de Zn associés aux niveaux d'énergie E_1 E_2 et E_3 dans la masse de ce métal. Les niveaux peuvent être représentés par les formules: $E_1 = (4s, 4p)(4s, 5p)\,^5D_{4,3,2,1,0}$; $E_2 = (4s, 4p)(4s, 4d)\,^5F_{5,4,3,2,1}$; $E_3 = (4s, 5p)(4s, 9p)\,^3P_{1,2,3}$. Les anomalies de Zn sont dues à la transition électronique entre les composants adjacents de la structure fine d'un niveau cristallin. De même, les états énergétiques des atomes de Zn à l'état fondu sont étudiés à propos de la chaleur spécifique, de la chaleur de vaporisation, de la tension superficielle et de la chaleur de fusion. Enfin, l'effet des forces internes sur les températures anomales, telles que le point de fusion et la température de recristallisation, est attribué à la variation de grandeur de l'intervalle de structure fine de E_2, tandis que leur effet sur l'absorption sélective de la lumière et sur la vitesse de dissolution de Zn dans les acides serait dû à la variation de distance énergétique entre E_2 et E_3.

Les liaisons entre métaux, comme liaisons par valences; DEHLINGER U. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 402-403). — Les liaisons entre atomes métalliques sont des liaisons par valences secondaires, si on définit celles-ci, non d'après les quantités de chaleur mises en jeu, mais par le fait qu'elles ne produisent pas une saturation interne des valences atomiques.

Sur les formules électroniques de la double liaison et de la triple liaison; ISMAÏLSKI W. A. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **23**, 658-662). — Propositions pour la formulation électronique graphique dans diverses particularités de structures : électrons isolés, liaison de coordinence simple, doublet libre ou « actif », liaison ionisée, polarité de liaison, liaisons doubles ou triples, systèmes conjugués, isostères, isoméries nitriles-isonitriles, etc La méthode de représentation est basée sur la combinaison de points, de traits et d'arcs, dont la position relative caractérise diverses particularités. (Français.)

Extension de la théorie de coordination. I. Configuration de composés simples d'éléments typiques; TSUCHIDA R. (*Bull. Chem. Soc. Japan*, 1939, **14**, 101-106). — Mémoire théorique. (Anglais.)

Sur l'histoire des recherches relatives à l'allotropie du phosphore et du soufre; SCHAUM K. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 228-231). — L'attention est attirée spécialement sur les recherches récentes concernant les constitutions possibles des réseaux cristallins ou des molécules, en relation avec les configurations électroniques que peuvent présenter les atomes.

Rupture des très grosses molécules au moyen des ultrasons; SCHMID G. (*Z. Elektrochemie*, 1939, **45**, 659-661). — En soumettant à une source intense d'ultrasons des solutions diluées de polystyrènes, d'acides polyacryliques, d'esters cellulosiques, et en mesurant l'évolution de la viscosité, on constate une diminution du poids moléculaire moyen jusqu'à une limite à partir de laquelle il ne baisse plus sensiblement. Ainsi les très longues molécules sont seules brisées et d'autant plus rapidement qu'elles sont plus longues. En particulier, pour divers polystyrènes de PM 850.000, 350 000, 195.000 le PM moyen est tombé à la valeur commune d'environ 50.000 en 30 min, puis de 30.000 en 2 heures. Il est donc possible, par le moyen purement mécanique des ultrasons, de rompre des valences principales telles que les liaisons C-C dans des molécules à chaînes très longues.

Sur l'usage des radioéléments artificiels pou l'éclaircissement de quelques questions relatives à la chimie des complexes; GRÜNBERG A. A. et FILINOW P. M. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **23**, 912-914). — On produit du radiobrome par irradiation du bromure d'éthylène par des neutrons. On agite le bromure d'éthylène activé avec une solution diluée de BrK. Dans la solution devenue radioactive, on dissout $[PtBr_4]K_2$, puis on précipite le complexe à l'état $[PtBr_4][Pt(NH_3)_4]$ par $SO_4[Pt(NH_3)_4]$. La mesure des radioactivités du précipité et de l'eau mère montre qu'il y a eu échange des atomes de Br actifs de la solution aqueuse avec les atomes Br inactifs de l'ion $[PtBr_4]$ et que cet échange peut porter sur les 4 atomes Br de cet ion. On a des résultats analogues avec l'ion $[PtBr_6]$ du complexe $[PtBr_6]K_2$. La réduction d'un complexe radioactif $[PtBr_6]K_2$ en $[PtBr_4]K_2$, suivie de la précipitation en $[PtBr_4][Pt(NH_3)_4]$ et de la mesure des radioactivités du précipité et de l'eau-mère tend à prouver l'équivalence des 6 atomes Br dans le complexe $[PtBr_6]K_2$. (Allemand.)

Mesures interférométriques sur des molécules libres, par rayons X et rayons cathodiques; BEWILOGUA L. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 415-425). — Commentaires théoriques et méthodes de calcul.

Structure de PH_3 et d'autres hydrures; STEVENSON D. P. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 285-287). — On montre que la règle de Badger, appliquée aux fréquences de quelques hydrures (CH_4, NH_3, OH_2, SiH_4, PH_3, SH_2, AsH_3 et SeH_2, donne des valeurs de distances interatomiques qui sont en accord avec celles déduites des moments d'inertie des hydrures et avec les valeurs prévues à partir du rayon de covalence supposé de l'hydrogène : 0,315 Å. En utilisant la valeur 1,415 Å pour la distance phosphore-hydrogène dans PH_3 et la valeur spectroscopique d'un moment d'inertie de la molécule on trouve un angle de liaison de 93°. On donne également un certain nombre d'angles de valence et de distances supposées pour les hydrures dont les structures n'ont pas été expérimentalement déterminées.

Structures moléculaires du fluorobenzène et de l'o-difluorobenzène par la diffraction d'électrons; OOSAKA H. (*Bull. Chem. Soc. Japan*, 1940, **15**, 31-36). — Les structures moléculaires du fluorobenzène et de l'*o*-difluorobenzène ont été étudiées par la méthode de diffraction des électrons. Les distances C-F dans ces molécules ont été trouvées respectivement égales à $1,34 \pm 0,04$ Å et à $1,35 \pm 0,03$ Å. Ces distances sont plus courtes que celles attendues d'après les rayons de covalence de Pauling et Huggins. Discussion des résultats obtenus. (Anglais.)

Structure moléculaire de l'isobutane; BEACH J. Y. et WALTER J. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 303-305). — Deux résultats d'études par diffraction d'électrons publiés antérieurement par Beach J. Y. et Stevenson D. P. (*J. Amer. Chem. Soc.*, 1938, **60**, 475) et Pauling L. et Brockway L. O. (*J. Amer. Chem. Soc.*, 1937, **59**, 1223) diffèrent légèrement sur la valeur de l'angle C-C-C. Le calcul des courbes de dispersion théorique a été repris en utilisant *Z-F* au lieu de *Z* comme facteur de forme atomique et en faisant intervenir la T. Les résultats définitifs sont : distance C-C $1,54 \pm 0,02$ Å ; angle C-C-C 111°30′ $\pm$ 2°.

Polarisation et changement de couleur par adsorption sur des substances superficiellement actives; WEITZ E., SCHMIDT F. et SINGER J. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 222-227). — De nombreuses substances, incolores en solution dans certains solvants, sont adsorbées, avec coloration, par le gel de silice, O_3Al_2, parfois d'autres corps, ou bien se colorent, par broyage avec ces substances actives, en l'absence de solvant. Pour une catégorie de dérivés du triphénylméthane, de la série des phtalides, le changement de couleur est attribué au passage de l'état de lactone, incolore, non polaire, à un état de sel interne d'une bétaïne, hétéropolaire. Le changement de couleur est observé aussi avec des cétones non saturées, et certains dérivés du diphénylméthane qui présentent le phénomène de l'halochromie avec SO_4H_2 concentré, et même avec le diphényl-1.8-octatétraène. Ces transformations sont toutes des passages d'un état non polaire à un état polarisé, sous l'influence de l'adsorbant actif.

Moment dipolaire et structure des sélénophtènes isomères; TAMAMUSHI B., AKIYAMA H. et UMEWASA S. (*Bull. Chem. Soc. Japan*, 1939, **14**, 318-322). — La structure des 3 isomères du sélénophtène isolés à l'état pur a été établie à l'aide de la détermination du moment dipolaire. L'isomère solide F. 51-51°,5 ayant $\mu = o$ correspond à la forme *trans*, un autre isomère solide F. 123-124°,5 ayant $\mu = 1,07.10^{-18}$ correspond à l'autre forme *trans* et un isomère liquide ayant $\mu = 1,52.10^{-18}$ à la forme *cis*. (Allemand.)

Contribution expérimentale à la question des « domaines élémentaires » du ferromagnétisme; HAUL R. (*Z. Elektrochemie*, 1939, **45**, 663-671). — En faisant varier la température de décomposition de fer pentacarbonyle par un courant d'air, on obtient des aérosols de O_3Fe_2 sur lesquels on peut étudier la variation de grosseur des cristallites en fonction de la température de réaction, au moyen de diagrammes de rayons X, ou, pour les cristallites plus petits, au moyen de diagrammes de diffraction d'électrons. La grosseur cristalline moyenne diminue en même temps que la température de réaction, de 70,6 Å (735°) à 15,6 Å (200°). La susceptibilité magnétique croît avec la grosseur particulaire, lentement jusqu'aux dimensions voisines de 30 Å, puis très rapidement. Les coefficients angulaires des droites représentant l'augmentation de la susceptibilité avec le champ magnétique sont très faibles pour les sédiments de grosseur élémentaire inférieure à 30 Å, et augmentent fortement avec la grosseur à partir de cette valeur. On obtient ainsi une estimation de la limite inférieure de dimension des domaines élémentaires de magnétisation spontanée et homogène admis par Weiss pour les corps ferromagnétiques.

Ferromagnétisme, antiferromagnétisme et grosseur des particules; KLEMM W. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 296-297). — Commentaire des résultats de K. Haul et Th. Schoon (*Z. Elektrochemie*, 1939, **45**, 663) sur les variations des propriétés magnétiques de $O_3Fe_2\gamma$, obtenu par oxydation de fer pentacarbonyle, suivant la grosseur des particules. On suppose la coexistence de liaisons atomiques avec spins parallèles et de liaisons avec spins antiparallèles.

Recherches magnétiques sur le système chrome-arsenic; HARALDSEN H. (*Z. Elektrochemie*, 1939, **45**, 686-688). — On a préparé divers alliages, spécialement ceux qui correspondent aux 3 phases intermédiaires α (Cr_2As), β (Cr_3As_2) et γ (CrAs). Cette dernière n'a pu cependant être atteinte, le système homogène le plus riche en As qu'on ait obtenue correspondant à $CrAs_{0,95}$ Etude des susceptibilités magnétiques à diverses températures (de 90 à 600° absolus). Les phases α et γ ont un paramagnétisme presque indépendant de la température, s'éloignant considérablement de la loi de Curie-Weiss : $\chi(T-\Theta) = C$. La phase β, par contre, est ferromagnétique (point de Curie — 50°,C) et suit la loi de Curie-Weiss au-dessus de cette température. La variation du moment magnétique effectif avec la température différencie également la phase β (moment constant 2,25 magnétons) des phases α et γ (moments augmentant avec T et tendant respectivement vers 2 et 2,5 magnétons). Ces faibles valeurs des moments magnétiques semblent indiquer des liaisons entre atomes de Cr avec « spins » antiparallèles. La phase β étant considérée comme état de passage de la phase α à la phase γ, son ferromagnétisme serait lié à l'altération du réseau cristallin.

Le point de transition λ du fluorure ferreux F_2Fe; BIZETTE H. et BELLING TSAÏ (*C. R.*, 1941, **212**, 119-120). — Le fluorure F_2Fe a été préparé par action prolongée de FH anhydre pur à 50° C sur Cl_2Fe anhydre cristallisé. La poudre blanche obtenue a été étudiée au point de vue de sa susceptibilité magnétique. La courbe susceptibilité-température présente un point de transition pour — 194° C, la susceptibilité croît à mesure que la température s'abaisse, mais au-dessous de — 194° elle diminue au contraire rapidement.

Influence des solvants et d'autres facteurs sur la rotation des composés optiquement actifs. XXXVIII. Action des solvants asymétriques (suite); PATTERSON T. S. et BUCHANAN C. (*J. Chem. Soc.*, 1940, p. 290-293). — La méthode décrite (*J. Chem. Soc.*, 1937, p. 1453) a été utilisée et étendue et il semble que les résultats obtenus précédemment avec le nitrobenzène comme solvant pour les tartrates (*d* et *l*) d'isobutyle soient erronés, et que le benzoate de benzyle est plus convenable comme solvant symétrique. Le volume moléculaire en solution du *d*-tartrate d'isobutyle est certainement plus grand que celui du *l*-tartrate d'isobutyle dans le *l*-menthyl-acétate. Le volume moléculaire en solution de l'éthyl diacétyl-*d*-tartrate est certainement plus faible que celui du diacétyl-*l*-tartrate dans le menthyl-acétate, alors qu'aux erreurs expérimentales près ils sont égaux dans le benzoate de benzyle. L'influence de l'asymétrie du solvant est établie, et le fait que la différence de volume pour la 1re paire d'énantiomorphes est en sens opposé de celle de la 2e paire, justifie cette conclusion.

Influence des solvants sur les propriétés optiques des hydrocarbures saturés optiquement actifs; PRYDE A. W. H. et RULE H. G. (*J. Chem. Soc.*, 1940, p. 345-347). — On étudie dans le cas des hydrocarbures saturés *l*-dimenthyle, *l*-dibornyle, *d* et *l*-isocamphènes dissous dans des solvants non polaires, la relation théorique susceptible d'exister entre l'activité optique d'un composé et l'indice de réfraction de ses solutions. Dans aucun cas on a trouvé une relation simple entre la valeur de la rotation et la réfraction. La relation approximative précitée convient au cas du *d*-pinène dissous dans des solvants non polaires.

Sur la formation de complexes boro-diols; TSUZUKI Y. et KIMURA Y. (*Bull. Chem. Soc. Japan*, 1940, **15**, 27-31). — L'acide borique libre est sans action sur la rotation du *d*-tartrate d'éthyle mais les borates alcalins diminuent considérablement sa dextro-rotation et changent même le signe de la rotation. BO_3H_3 ne s'unit que très faiblement avec le *d*-tartrate d'éthyle tandis que l'ion borate se combine avec le diol en donnant des complexes boro-diols lévogyres. La formation du complexe est d'autant plus grande que la concentration de l'ion borate est plus forte et que la température est plus basse. (Anglais.)

Fenêtres pour l'étude des propriétés optiques de l'acide fluorhydrique gazeux; VODAR B., FREYMANN R. et YEOU TA (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 349). — Le corindon artificiel blanc (saphir blanc) a été utilisé en plaques de 22 mm de diamètre parallèles à l'axe. Cette substance ne présente pas de bandes d'absorption entre 1850 Å et 2,5 μ et n'est pas attaquée pas FH gazeux même à haute T (essais durant 1 heure à 300° C).

Les spectres d'absorption de l'acide fluorhydrique liquide et de ses solutions aqueuses dans la région λλ8000-11000; WAHRHAFTIG A. L. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 349-350). — On utilise une dispersion de 60 Å par mm. Avec FH anhydre on emploie une cellule de cuivre avec fenêtres de OMg (cristal artificiel). La bande d'absorption de FH anhydre est analogue à celle de l'eau λ 9722 bien que plus large. La position du maximum a été déterminée à plusieurs T. En solution on a pris les concentrations de 25 et 50 0/0 à 0° et 25° C. En aucun cas un examen rapide ne révèle une différence caractéristique entre la bande de la solution et la bande λ 9722 de l'eau.

Analyse vibrationnelle du spectre d'absorption du furane dans la région de Schumann; PICKETT L. W. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 293-297). — Le spectre d'absorption de la vapeur de furane entre 2200 et 1550 Å présente trois systèmes de bandes qui se recouvrent légèrement. Le second de ceux-ci avec une bande O–O à 52.230 cm^{-1} a des bandes aigües qui révèlent par l'analyse trois fréquences de vibration complètement symétriques prépondérantes, de la molécule excitée à 1395 cm^{-1}, 848 cm^{-1} et 1068 cm^{-1}. D'autres différences de fréquence caractéristiques ont été notées dans les bandes plus diffuses.

Spectre d'absorption ultra-violet et spectre de fluorescence de la vapeur de benzidine; VARTANIAN A. T. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **23**, 618-621). — Pour les densités de vapeur produites par chauffage en tube scellé à 200-250° C, le spectre d'absorption ultra-violet comprend deux bandes diffuses sans trace de structure, l'une entre 3100 et 2450 Å, avec maximum à 2650 Å, l'autre à partir de 2300 Å et au-dessous. Aux températures supérieures à 250° C, ces deux bandes se confondent en une seule dont la limite vers les grandes longueurs d'ondes se déplace du côté des grandes longueurs quand la température augmente. Par cette continuité des bandes d'absorption, le spectre ressemble à celui du diphényle. Il en diffère en ce que les bandes sont déplacées vers les grandes longueurs d'ondes (d'environ 4500 cm^{-1}) par rapport au spectre du diphényle. Ce déplacement représente l'influence des groupes NH_2. Le spectre de fluorescence de la benzidine, excité par étincelles condensées entre électrodes de Mg, Al, Zn ou Fe, est formé par une région continue entre 2950 et 4500Å, avec maximum à 3700 Å. Cette continuité le rapproche de celui du diphényle, avec la différence que celui-ci est considérablement moins intense, une différence analogue existant entre les spectres de fluorescence des vapeurs d'aniline et de benzène. (Anglais.)

Les diverses espèces de molécules dans les solutions aqueuses de quinhydrone; WAGNER C. et GRÜNEWALD K. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 265-269). — On mesure les coefficients d'absorption, pour diverses longueurs d'ondes, de solutions de quinone et de mélanges quinone + hydroquinone. On peut conclure à la présence, dans ces mélanges, de molécules mériquinoniques $C_6H_4O_2 \cdot C_6H_4(OH)_2$. On ne peut pas constater la présence de radicaux semiquinoniques $C_6H_4 \cdot O(OH)$. Dans les solutions contenant un gros excès d'hydroquinone, les écarts à la loi d'action de masse trouvés par des mesures de solubilité pour l'équilibre quinone + hydroquinone $\rightleftarrows$ mériquinone ne sont pas confirmés par les mesures d'absorption lumineuse. La présence dans ce cas d'unions moléculaires stœchiométriques telles que $C_6H_4O_2 \cdot 2C_6H_4(OH)_2$ est possible.

Transmission spectrale du verre de glucose dans le proche infra-rouge; COHN W. M. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 232-233). — Suite d'un précédent article (*J. Chem Physics*, 1938, **6**, 65-67) concernant la partie visible du spectre. Ici l'étude est poussée jusqu'à 12,000 Å. On ne trouve aucune limite d'absorption. Pendant l'évolution thermique de petites quantités de carbone colloïdal formé pendant la caramélisation provoquent des changements de couleur et de transmission.

Spectres de vibration et structure moléculaire. IX. Etudes ultérieures des vapeurs des séries d'acides gras; HERMAN R. C. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 252-258). — Les spectres des vapeurs monomères C_3H_7COOH, C_3H_7COOD et C_4H_9COOH ont été obtenus dans le proche infra-rouge avec un spectromètre à quartz. L'association de chacune des molécules HCOOH, HCOOD et C_3H_7COOD est étudiée en phase vapeur en mesurant la variation avec *p* et *t* de l'intensité de quelques bandes d'association. Les forces des liaisons obtenues pour ces acides gras sont respectivement 6,2-6,4 et 6,9 k/cal par molécule par liaison. Comparaison de la plus faible valeur avec la densité de vapeur. De plus on suppose que d'après les résultats expérimentaux il n'est pas possible de montrer l'existence d'une relation simple linéaire entre la force de liaison et $\Delta\nu/\nu$.

Spectre d'absorption infra-rouge de la méthylamine; OWENS R. G. et BARKER E. F. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 229-232). — Résolution de la bande 10 μ du type parallèle. Son centre se trouve à 1045,27 cm^{-1} et la structure très régulière de ses branches *P* et *R* indique très approximativement une symétrie axiale. La moyenne des deux plus grands moments d'inertie est $37,43 \times 10^{-40}$ g.cm². En supposant que les angles sont les mêmes dans NH_2 et NH_3, et CH_3 et CH_4 on calcule que la distance C–N est $1,48 \times 10^{-8}$ cm. Certaines raies renforcées suggèrent l'existence d'une bande perpendiculaire superposée. La bande 13 μ est partiellement résolue, et attribuée à un mouvement correspondant à

ν_3 dans NH_3. Les bandes provenant des vibrations caractéristiques des groupes amine et méthyle ont été étudiées sans pouvoir être résolues.

Spectre Raman des solutions aqueuses de gaz chlorhydrique; OCHS Mlle L., GUÉRON J. et MAGAT M. (*J. Phys.*, 1940, **1**, 85-89). — Les auteurs ont étudié les spectres Raman de solutions aqueuses de ClH de concentration allant jusqu'à 19 *n*, à la température ordinaire, cherchant à vérifier à nouveau l'existence de la molécule non dissociée ClH en quantité notable dans les solutions concentrées ; ils discutent en détail l'apparition d'une bande due à la molécule ClH associée à l'eau dans une structure quasicristalline et étudient l'influence de ClH dissous sur les bandes intermoléculaires aussi bien que sur les bandes intramoléculaires de l'eau. Ils soulignent l'intérêt et les difficultés que présente la théorie de l'ion hydroxonium H_3O^+.

La diffusion de combinaison des solutions de l'eau lourde; LANDSBERG G. S., MALYCHEFF V. I. et SOLOVIEFF V. E. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 872-873). — Etude des causes de l'élargissement de la raie OH dans les spectres de diffusion dans certains solvants, par l'examen comparatif de la raie OD. Raie OD dans l'eau lourde, maximum 2535 cm^{-1}, demi-largeur 400 cm^{-1} ; dans une solution à 3 0/0 dans OH_2, maximum : 2560 cm^{-1}, demi-largeur 200 cm^{-1} ; dans une solution à 3 0/0 dans l'acétone : maximum 2600 cm^{-1}, demi-largeur 130 cm^{-1}. La perturbation du groupe OD (ou OH) doit donc en grande partie être attribuée à l'effet de résonance plutôt qu'à l'effet de l'oxygène contenu dans les molécules du solvant. (Français.)

Spectre de diffusion de basse fréquence des para-, méta, et ortho-diiodobenzènes; GROSS E. F. et KORSHUNOV A. V. (*C. R. Acad. Sc U. R. S. S.*, 1939, **24**, 328-331). — Fréquences observées (en cm^{-1}) — para : 15, 25 et 115 ; méta : 24, 79 et 101 ; ortho : 23, 46, 74, 89, 100, 127. La fréquence commune au trois spectres (25 cm^{-1}) est attribuée aux vibrations intermoléculaires de translation, la masse moléculaire des trois substances étant la même. Les fréquences différentes sont attribuées à des vibrations angulaires, étant donné que les moments d'inertie des trois isomères sont différents. (Anglais.)

Relation entre l'énergie d'une liaison d'hydrogène et les fréquences des bandes O-H; BADGER R. M. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 288-289). — On a montré précédemment (*J. Chem. Physics*, 1937, **5**, 839) qu'il y a une relation entre l'énergie d'une liaison hydrogène et la variation de fréquence des bandes O-H qui accompagne la formation de la liaison. On montre ici qu'il en est de même lorsque l'atome auquel H est lié est l'oxygène, le chlore, le carbone ou un noyau aromatique.

Effet Raman du difluorotétrachloroéthane symétrique; GLOCKLER G. et SAGE C. G. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 291). — 22 raies ont été observées avec un spectroscope Steinheil. Les temps de pose étaient de 22 et 42 heures avec une fente de 0,05 mm et 46 heures avec 0,1 mm. La température de l'échantillon était de 40° C.

Nature du spectre Raman de basse fréquence et spectre Raman d'un cristal d'hexaméthylbenzène; GROSS E. F. et RASKIN A. I. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 126-128). — Deux interprétations sont actuellement en présence relativement aux spectres Raman de basse fréquence : oscillations intermoléculaires du réseau cristallin, ou oscillations de groupes hypothétiques de molécules polymérisées. En vue de choisir entre ces deux explications, on a étudié le spectre d'un cristal d'hexaméthylbenzène dont le réseau cristallin est connu (en particulier par l'étude aux rayons X) comme ayant pour élément de structure la molécule simple. Le spectre Raman présente deux bandes de basse fréquence 53 cm^{-1} et 95 cm^{-1}. L'oscillation de molécules polymérisées ne pouvant être invoquée dans ce cas, il semble qu'on doive supposer qu'il en est de même en général et que les spectres Raman de basse fréquence sont dûs à des oscillations du réseau cristallin. (Anglais.)

L'effet Raman dans les gaz à la pression atmosphérique; CABANNES J. et ROUSSET A. (*J. Phys.*, 1940, **1**, 155-160, 181-188). — Une théorie élémentaire permet de calculer la dépolarisation des bandes Raman produites par les vibrations symétriques des molécules. Pour contrôler cette théorie, que semblaient justifier les résultats obtenus dans l'étude de la diffusion de la lumière sans changement de longueur d'onde, les auteurs ont mesuré la dépolarisation des bandes Raman d'un certain nombre de gaz usuels Les valeurs trouvées sont toujours inférieures à celle prévues. On trouve dans cet article une étude expérimentale du spectre Raman des gaz N_2,O_2,CO,CO_2,N_2O,NH_3, et H_2 pris sous la pression atmosphérique et un essai d'interprétation des principaux résultats d'après la structure électronique des molécules étudiées.

Chaleur spécifique du tantale aux basses températures et influence de petites quantités d'hydrogène dissous; KELLEY K. K. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 316-322). — Les déterminations de chaleur spécifique du tantale pur ont été faites entre 53° et 298° K, on trouve pour l'entropie $S_{298,1} = 9,9 \pm 0,1$. Si le tantale contient de l'hydrogène dans les proportions Ta + 0,0284H à Ta + 0,0958 H il se comporte de façon anormale; la chaleur spécifique présente un maximum net entre 220° et 265° K selon la composition. On montre que l'importance de ce maximum et la différence entre la chaleur de Ta pur et du Ta hydrogéné sont approximativement proportionnelles à la quantité d'hydrogène dissous. La température du maximum augmente avec la teneur en hydrogène. Après déshydrogénation on retombe sur les valeurs obtenues avec le Ta pur. La densité du corps hydrogéné est plus faible. On suppose que les différences d'entropie du Ta et du Ta hydrogéné peuvent être attribuées aux différences du nombre d'arrangements possibles des particules d'hydrogène parmi les positions du réseau du Ta utilisables à basse et haute température.

Sur les chaleurs spécifiques du nickel, du bismuth et du phosphore; KUBASCHEWSKI O. et SCHRAG G. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 675-680). — De nouvelles déterminations calorimétriques ont permis de préciser et de corriger certaines données antérieures sur les chaleurs spécifiques moyennes du nickel, du bismuth, et du phosphore rouge. Pour le nickel, on a établi la formule : $C_{p\,22^\circ}^{t^\circ} = 0,1047 + 2,78.10^{-5}\ t$, pour t compris entre 650° et 1050°. La chaleur de fusion de Bi a été trouvée de 2,63 k/cal par atome-gramme.

Sur la viscosité de l'eau lourde, à différentes températures; LEMONDE H. (*C. R.*, 1941, **212**, 81-83). — L'auteur a mesuré la viscosité d'une eau lourde, de concentration 99,65 0/0 OD_2 et de densité $d_4^{20} = 1,10495$, en déterminant à l'aide d'un viscosimètre d'Ostwald calibré pour eau tridistillée les durées d'écoulement d'un même volume de OD_2 à des températures comprises entre 4°,2 et 17°,7. Les résultats concordent assez bien entre 10 et 20° avec ceux de Lewis et Macdonald (*J. Amer. Chem. Soc.*, 1933, **55**, 4730) mais la courbe obtenue, au lieu d'être sensiblement rectiligne comme celle

de ces auteurs, remonte très vite au voisinage de la température de solidification.

Parachor, moment dipolaire et réfraction moléculaire du sélénophène ; TAMAMUSHI B., AKIYAMA H. et UMEZAWA S. (*Bull. Chem. Soc. Japan*, 1939, **14**, 310-317). — Les constantes physiques suivantes du sélénophène ont été déterminées sur un échantillon d'une grande pureté : $d_4^{25} = 1{,}6003$, $n_D^{45} = 1{,}57689$, $MR_D = 27{,}12$, tension superficielle 36,05 dyn/cm, coefficient de température de l'énergie superficielle moléculaire $K = 2{,}08$, parachor $P = 200{,}6$, moment électrique dipolaire $\mu = 0{,}78 \times 10^{-18}$ (C_6H_6) et $\mu = 0{,}77 \times 10^{-18}$ (hexane). (Allemand.)

PHYSIQUE CRISTALLINE

Influence des radiations produites par la corrosion des métaux sur la destruction du précipité périodique de $Cr_2O_7Ag_2$ dans la gélatine ; MIKHALEV P. F., ULYANOV A. A. et SHEMIAKIN F. M. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **25**, 32-33). — La radiation de plaques de Mg ou Al activées par corrosion au moyen de Cl_2Hg fait disparaître la structure périodique des anneaux de Liesegang. Au microscope, on voit que les anneaux sont rompus et le precipité rassemblé en larges globulites. (Anglais.)

Sur la théorie des anneaux de Liesegang ; SHEMIAKIN F. M. et MIKHALEV P. F. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **25**, 201-203). — Les données expérimentales sont en accord avec les calculs numériques faits dans l'hypothèse que les anneaux de Liesegang sont le résultat de la production d'ondes électromagnétiques stationnaires.

Cristaux de diamant de Flusse-Polydenka, dans le district de Tschusowskoy ; BOKY G. B. et LEMMLEIN G. G. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 929-930). — Etude de deux cristaux, dont les particularités sont interprétées comme étant celles de formes de transition entre la forme de croissance (octaèdre) et la forme définitive d'érosion (cube). (Allemand.)

Quelques substitutions isomorphiques dans l'apatite ; DUNCAN MC CONNELL (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **25**, 46-50). — Dans les apatites carbonatées, l'auteur considère comme substitutions réciproques possibles, en ce qui concerne le carbone, outre le groupe C-P, également le groupe C-Ca, Il propose comme formule la plus générale conciliable avec les analyses et les considérations théoriques :

$$Ca_6(P_{6-y}C_y)[O_{26-x}(F, OH)_x](Ca_{4-z}C_z),$$
$$\text{avec } 0 \leqslant x \leqslant 8; \quad 0 \leqslant y \leqslant 6; \quad \leqslant z 0 \leqslant 4.$$

(Anglais.)

L'hibschite en Géorgie ; BELIANKIN D. S. et PETROV V. P. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 349-352). — L'hibschite trouvée en Géorgie y est, comme celle de Bohême, associée étroitement à du grenat, qui forme le noyau sur lequel sont développés les cristaux d'hibschite. Les constantes sont les mêmes que celles des échantillons de Bohême. L'analyse chimique n'a pas été faite, à cause de la petitesse de l'échantillon examiné. (Anglais.)

Influence de la température sur le spectre de luminescence ultraviolette de cristaux de ClNa et ClK ; PODASCHEWSKY M. N. et POLONSKY A. M. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 332-333). — La comparaison des spectres obtenus à $-180°$, $+15°$ et $+100°$, montre que l'élévation de la température a pour effet un élargissement des bandes de luminescence, et un déplacement du maximum vers les grandes longueurs d'ondes. (Allemand.)

Quelques expériences montrant la variation de la réactivité d'un cristal isolé de cuivre dans différentes directions; GWAHMEY A. T. et BENTON A. F. (*The Electroch. Soc.*, 1940, p. 113-120).

Couleur et propriétés magnétiques du sulfure manganeux ; BHATNAGAR S. S., PRAKASH B. et SINGH J. (*J. Indian Chem. Soc.*, 1939, **16**, 313-320). — Etude des susceptibilités magnétiques des variétés verte et rose de SMn à différentes températures. On a utilisé pour les mesures une forme modifiée de la balance magnétique de Gouy. Les modifications du sulfure rose du type cubique B_3 comme dans la blende et du type hexagonal B_4 comme dans la wurtzite ont à peu près la même susceptibilité tandis que la variété verte donne une valeur de χ beaucoup plus élevée. La cause de ces différences est discutée. Pour chacune des variétés de SMn prise isolément la loi de Curie-Weiss est applicable.

Sur les méthodes basées sur l'analyse de Fourier; HERMANN C. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 425-436). — Etude théorique des limites et des conditions dans lesquelles l'analyse de Fourier est applicable à la détermination des structures par rœngénographie.

Application rœntgénographique de l'analyse de Fourier aux questions de liaisons chimiques; PETERS C. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 436-443). — Exposé des conditions expérimentales nécessaires à la détermination de la répartition des densités électroniques dans les réseaux cristallins. Sur les exemples du sel gemme, du diamant, de l'hexaméthylènetétramine, et de l'acide oxalique dihydraté, on trace les courbes d'égale densité électronique dans certains plans, et on en déduit les particularités des liaisons interatomiques. On met en évidence, dans le réseau du magnésium, la présence de 2 électrons libres (gaz électronique) par atome de métal.

Sur le dosage d'une substance rœntgéniquement amorphe en présence de la même substance cristallisée; FRICKE R. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 641-642). — Complément à la communication sur les altérations des réseaux cristallins (1940, **46**, 491-500) en ce qui concerne les conditions permettant de déterminer, dans une substance, la proportion de matière amorphe et de matière à l'état cristallin, en comparant les intensités des taches d'interférence avec celles que donne la même substance complètement cristalline.

Etude rœntgénographique des altérations des réseaux cristallins; FRICKE R. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 491-500). — Revue et commentaire des travaux récents à ce sujet, où sont distingués divers cas : dilatation ou contraction du réseau, altérations « périodiques », altérations irrégulières, présence d'atomes étrangers, ou de substance rœntgénographiquement amorphe, déplacements irréguliers de plans du réseau par interposition locale de couches amorphes dans le réseau.

Rœntgénographies dans des conditions exceptionnelles; WITTSTADT W. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 521-527). — Etude des travaux comportant des conditions expérimentales voisines des limites de possibilité à divers points de vue : temps d'irradiation, charge du tube à rayons X, conditions de température,

chauffage ou refroidissement, hautes pressions, protection chimique de l'échantillon examiné.

Sur la structure en « mosaïque « du quartz cristallisé ; SHISHAKOV N. A. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **23**, 792-793). — La densité du quartz est inférieure de 1,5 0/0 à la densité calculée d'après les dimensions de la maille cristalline, ce qui fait supposer la présence de cavités ou failles. L'étude de la sédimentation dans l'eau du quartz finement broyé montre une certaine régularité dans la distribution statistique des dimensions des particules, ce qui fait croire à une certaine régularité dans la situation des failles dans les cristaux, c'est-à-dire à une structure en « mosaïque ». Le diamètre des particules les plus petites (environ 1300 Å) permet de calculer la largeur approximative des failles (6,5 Å). (Anglais.)

Etude cristallographique de la mullite ; GRIGORIEV D. P. et SHAFRANOVSKI I. I. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **23**, 933-934). — On a pu trouver dans la partie centrale d'une brique réfractaire des cristaux se prêtant aux mesures goniométriques et optiques. Cristaux aciculaires à 4 faces principales *m* (110) d'un prisme rhombique pseudotétraédrique, avec faces étroites *a* (100) et *b* (010) observées pour la 1re fois, et bases *c* (001). L'existence de tels cristaux confirme l'indépendance complète comme minéral du composé $2\,SiO_2.3\,O_3Al_2$. (Anglais.)

Notation cohérente des positions ponctuelles dans les groupes spatiaux ; MC KEEHAN L. W. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 346). — On propose un système nécessitant seulement 6 caractères par point.

Détermination des groupements spatiaux des cristaux de p-nitrophénol (métastable), de phénacétine et de tribenzylamine ; PRASAD M., SHANKER J. et BALJEKAR P. N. (*J. Indian Chem. Soc.*, 1939, **16**, 357-363). — Etude des groupements spaciaux des cristaux de *p*-nitrophénol, de phénacétine et de tribenzylamine à l'aide des radiations K d'une anticathode de Cu. Les dimensions des axes et les dédoublements anormaux sont déterminés respectivement par les diagrammes de rotation et d'oscillation à un intervalle d'environ 10 à 15° des trois axes principaux des cristaux. Ces cristaux appartiennent tous au système monoclinique. Le nombre de molécules calculé à partir des dimensions de la cellule élémentaire et le poids spécifique des cristaux montrent que toutes ces molécules sont asymétriques dans la maille élémentaire.

Structure cristalline du sulfate de sodium III ; FREVEL L. K. (*J. Chem. Physics*, **8**, 290). — Afin de déterminer la nature de la température de transition de la thénardite (seule forme du sulfate de sodium dont la structure a été étudiée) à SO_4Na_2 III on a déterminé la structure de cette dernière forme. Elle appartient au groupe spatial orthorhombique Pb *nn*. La cellule unité contient 4 SO_4Na_2 et a les dimensions suivantes à la températures ambiante :

$$a = 5{,}59 \pm 0{,}02\,\text{Å}$$
$$b = 8{,}93 \pm 0{,}02\,\text{Å}$$
$$c = 6{,}98 \pm 0{,}02\,\text{Å}$$

Les groupes tétraédriques SO_4 sont placés à $\pm\left(\frac{1}{4}, v, \frac{1}{4}\right)$ et $\pm\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}-v, \frac{3}{4}\right)$ avec $v = 0{,}097 \pm 0{,}001$. Les deux places des ions Na ont les paramètres suivants : $\pm\left(\frac{1}{4}, v_1, \frac{1}{4}\right)$, $\pm\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}-v_1, \frac{3}{4}\right)$ avec $v_1 = 0{,}435 \pm 0{,}010$; et $\pm\left(u, \frac{1}{4}, 0\right)$, $\pm\left(\frac{1}{2}-u, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right)$ avec $u = -\frac{1}{4}$. Les six oxygènes occupent 2 places de positions générales $\pm(x, y, z) \pm\left(x, \frac{1}{2}-y, -z\right)$, $\pm\left(\frac{1}{2}-x, y, \frac{1}{2}-z\right)$, $\pm\left(\frac{1}{2}-x, \frac{1}{2}-y, z+\frac{1}{2}\right)$ avec $x, y, z_1 = 0{,}030 \pm 0{,}002$, $0{,}197 \pm 0{,}003$, $\frac{1}{4}$ et $x_2, y_2, z_2 = \frac{1}{4}$, 0, $0{,}072 \pm 0{,}002$.

Etude aux rayons X, de réseaux cristallins de molécules à chaînes linéaires; KOHLHAAS R. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 501-508). — Exposé des travaux sur la question, en ce qui concerne tant l'examen des poudres que celui des cristaux isolés.

Sur la formation en feuillets cohérents de quelques minéraux cryptocristallins ; DÉRIBÉRÉ M. (*C. R.*, 1941, **212**, 126-128). — L'auteur a étudié, quant à la faculté de former des feuillets. un minéral curieux trouvé dans les calcaires bajociens de La Table (Savoie). Il présente un faciès fibreux ; mouillé, il se roule en boule mais reprend en séchant son allure membraneuse; laissé longtemps dans l'eau, il acquiert une consistance gélatineuse, se désagrège si on l'agite et se met en suspension en gonflant d'environ 7 fois son volume initial. Il peut alors être étendu par coulage sur une plaque de verre en donnant par séchage des feuillets tenaces à structure fibreuse, très souples et d'une résistance remarquable à la traction (18-20 kg/cm²).

Relations entre le travail d'adhésion et la présence de certains groupes d'atomes à la surface de cristaux de composés organiques; THIESSEN P. A. et SCHOON E. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 170-181). — La mesure de l'angle de contact, au bord d'une goutte d'eau déposée sur un solide ou d'une bulle d'air au sein de l'eau, permet de calculer le travail d'adhésion entre la surface solide et l'eau. La mesure de ce travail renseigne sur la polarité de la surface et par là sur la nature des groupes atomiques constituant la surface. On a comparé les faces de même nature (001) de 2 paraffines en C_{30} et C_{31}, de l'acide stéarique, du palmitate de cétyle, et de 2 acides dicarboxyliques en C_{16} et C_{18}. Pour ces deux derniers seulement, les groupes COOH occupent la surface considérée. Pour l'acide stéarique, les groupes COOH sont sur la surface latérale très étroite des cristaux en feuillets. Ces résultats sont confirmés par la méthode basée sur l'adsorption d'un indicateur radioactif : nitrate de Th (X).

Recherches rœntgénographiques sur l'état de répartition des particules dans une matière fibreuse. Discussion du modèle de la cellulose; HOSEMANN R. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 535-555). — Grâce à un appareillage spécialement construit, il est possible d'étudier la répartition du noircissement dans la « tache centrale « des diagrammes de rayons X qui ont traversé une couche mince de la substance à étudier, et d'en déduire la répartition des « particules « de grandeurs différentes. Le calcul suppose que ces particules sont des ellipsoïdes de révolution ayant la même orientation dans l'espace. Il fournit un « diagramme d'agrégation « de la substance, qui renseigne quantitativement sur le partage des longueurs et des épaisseurs des particules entre les diverses valeurs. Ainsi, dans une paraffine $C_{31}H_{64}$, les cristallites seraient des disques plats dont l'épaisseur la plus fréquente serait 400 Å et la largeur vraisemblablement d'une dimension macroscopique. Dans les fibres cellulosiques, la majorité des particules sont des micelles très minces formés par une chaîne de valences principales. Les

épaisseurs plus fortes sont rares et en tous cas inférieures à 400 Å. Les longueurs sont réparties de façon telle qu'il existe un maximum de fréquence très prononcé (au voisinage de 3000 Å pour les fibres de ramie) avec chute brusque du côté des longueurs plus faibles et progressive du côté des longueurs plus fortes. Suit une discussion des modèles proposés pour la structure de la cellulose, avec observations de O. Kratky, K. Hess, R. Brill, D. Beischer et autres.

La cellule unité et le groupement spatial du β-octaméthylcellobiose et du β-hendécaméthylcellotriose; OHASI T. (*Bull. Chem. Soc. Japan*, 1939, **14**, 517-520). — A l'aide des rayons X, on a déterminé les dimensions de la cellule unité rhombique du β-octaméthylcellobiose : $a = 12{,}0$ Å, $b = 43{,}7$ Å et $c = 4{,}50$ Å et du β-hendécaméthylcellotriose $a = 21{,}3$ Å, $b = 34{,}5$ Å et $c = 4{,}50$ Å. Ces substances possèdent le même groupement spatial : $D_2^4 = P\,2_1 2_1 2 1$ et le nombre de molécules dans la cellule unité est de 4. Ces résultats sont complètement différents de ceux obtenus par Trogus et Hess (*Deutsch. Chem. Gesell.*, 1935, **68**, 1605). (Anglais.)

Sur la résistance à la traction d'un verre de polystyrène en relation avec la température; JENCKEL E. et LAGALLY P. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 186-188). — Un verre de polystyrène de degré de polymérisation moyen 1180 (poids moléculaire 122.500) présente un maximum de résistance à la traction au voisinage de 50°, c'est-à-dire bien au-dessous de son « point de transformation « (85°) et bien au-dessus de la température où apparaît la fragilité. La discordance de ces trois températures semble caractériser les substances à très longues molécules. Le maximum de résistance correspond peut-être à un deuxième « point de transformation ».

CINÉTIQUE ET ÉQUILIBRES CHIMIQUES. THERMOCHIMIE

Photo-expansion du chlore : recombinaison des atomes de chlore; RITCHIE M. et SMITH R. L. (*J. Chem. Soc.*, 1940, p. 394-401). — Les résultats sont en accord avec le mécanisme :

$$Cl + Cl_2 + M \rightarrow Cl_3 + M, \quad Cl_3 + Cl_3 \rightarrow 3\,Cl_2.$$

La vapeur d'eau en petites quantités réduit très légèrement la photo-expansion.

Influence des groupes alcoyle sur les vitesses de réaction en solution. IV. Hydrolyse alcaline et acide des esters éthyliques des acides saturés inférieurs dans l'acétone aqueuse; DAVIES G. et EVANS D. P. (*J. Chem. Soc.*, 1940, p. 339-345). — Les résultats montrent que dans l'hydrolyse alcaline la vitesse varie principalement comme E de l'équation $k = Pz\,e^{-E/RT}$. Dans les esters en chaîne droite il y a une élévation de P par augmentation de E. Par ailleurs, dans l'hydrolyse acide l'énergie d'activation est constante pour les esters en chaîne droite, bien que la vitesse diminue quand on remonte la série $R.CO_2Et$. Discussion du mécanisme.

L'effet de viscosité sur la vitesse de dissolution du carbonate de calcium dans l'acide chorhydrique; TOMINAGA H., ADZUMI H. et ISOBE T. (*Bull. Chem. Soc. Japan*, 1939, **14**, 348-352). — Détermination de l'effet de viscosité sur la vitesse de réaction entre le marbre et ClH. On a étudié le mécanisme de la réaction dans la région où elle est de 1er ordre. Les résultats obtenus montrent que les vitesses de la réaction chimique vraie et de la diffusion des corps réagissants et des produits de la réaction sont mesurables et que ces deux processus sont du 1er ordre. Les expériences faites en changeant la vitesse de rotation du disque de marbre conduisent à la même conclusion. La chaleur apparente d'activation qui avait été calculée par Mœlwyn-Hughes d'après le coefficient de température de la vitesse de la réaction et trouvée égale à $E_{15°-35°} = 6300$ calories a été corrigée pour l'effet de viscosité. On obtient ainsi une valeur de 5.400 calories.

Sur la conversion ortho-para hétérogène sur des cristaux paramagnétiques; FARKAS L. et SANDLER L. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 248-251). — La vitesse de conversion du parahydrogène et de l'ortho-deutérium est mesurée sur les cristaux paramagnétiques SO_4Cu, Cl_2Ni et oxalate de néodyme. Dans ce dernier cas des cristaux de taille approximativement uniforme furent utilisés de façon à ce que la surface totale de conversion soit connue. La vitesse présente un maximum à 0° C et on montre que au-dessous de cette T la vitesse de désorption de H_2 et D_2 est prédominante. Par suite le rapport des vitesses pour H_2 et D_2 est voisin de 1. La vitesse de désorption augmente avec T et aux plus hautes températures la vitesse de conversion sur la surface devient faible. Le rapport des vitesses pour H_2 et D_2 tend vers 11 dans cette région. La chaleur d'adsorption de l'hydrogène sur l'oxalate de néodyme est environ 2,4 kcal/mol.

Influence de la turbulence sur la vitesse de la flamme dans les mélanges gazeux; DAMKÖLER G. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 601-626). — On brûle des mélanges de propane technique et d'oxygène au moyen de brûleurs Bunsen de diamètre intérieur variant de 1,385 à 2,718 mm, les nombres de Reynolds étant compris entre 612 et 17.300. La flamme est laminaire et silencieuse, ou bien turbulente et sifflante suivant que le nombre de Reynolds Re est inférieur ou supérieur à 2300. On mesure l'épaisseur δ_L de la surface de combustion et on détermine, d'après les positions des surfaces de séparation des zones en régime turbulent, les vitesses de flamme $w_{f\,max}$ et $w_{f\,min}$. Le rapport $\frac{w_{f\,max}}{w_{f\,min}}$ croît à peu près proportionnellement à $\sqrt{Re}$ ou à Re suivant que Re est inférieur ou supérieur à 5000. De la comparaison δ_L avec les épaisseurs respectives δ_V et δ_R des zones de « préparation » et de réaction, on conclut que la température d'inflammation est vraisemblablement voisine de 200° C et non de 500° C, température d'inflammation spontanée du mélange considéré. La vitesse moyenne de transformation chimique dans la zone de réaction correspond à 0,2 mol de combustible/cm³ sec.

Effet de l'explosion d'un gaz sur les explosifs solides; ANDREEV K. K. et MASLOV V. P. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **25**, 195-197). — Essais de production de la détonation d'explosifs liquides ou solides (nitroglycérine, tétranitrate de pentaérythrite, acide picrique, gélatine tonnante) par l'explosion préalable d'un mélange $2\,H_2 + O_2$. Si le gaz tonnant est à une pression initiale inférieure ou égale à la pression atmosphérique, son explosion ne détermine pas celle de l'explosif liquide ou solide. Elle la provoque au contraire si la pression initiale du gaz tonnant atteint une certaine valeur minimum (5 à 30 atm.) variable suivant l'explosif solide ou liquide considéré. On suppose que la condition nécessaire à l'explosion du solide ou liquide est la formation à sa surface d'un nombre suffisant de centres initiateurs des réactions en chaîne, grâce à l'action de particules incidentes ayant une énergie supérieure à l'énergie d'activation de la détonation du solide

ou liquide. Cette condition impose en particulier celle d'une densité suffisante du gaz initial ce qui explique la nécessité de pressions initiales élevées. (Anglais.)

Sur la combustion des explosifs bouillants; Belajev A. F. (*C. R Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 254-256). — Le nitrate de méthyle et le dinitrate de glycol ont été enflammés à l'ébullition. La vitesse de combustion est au moins cent fois plus grande qu'en l'absence d'ébullition. C'est cette accélération qui est le phénomène le plus caratéristique. L'apparition du phénomène de détonation est un effet secondaire dû à des augmentations locales de pression par cette combustion accélérée. (Anglais.)

Sur le mécanisme de la décomposition explosive du tétryl; Apin A. J. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 922-924). — Les produits de décomposition explosive dans la bombe d'acier diffèrent suivant que l'explosif est librement suspendu dans la bombe ou recouvert d'une couche inerte (SiO_2 en poudre). Dans le 2e cas, on constate une augmentation des composés cyanés, de CO_2 et NO et du résidu non brûlé, et la diminution de CO et H_2. On suppose que le processus explosif comporte deux stades: ignition superficielle des particules et combustion propre dans la zone des hautes températures et des hautes pressions. L'intervention de poudre inerte dans la deuxième phase peut expliquer la différence dans le régime de combustion. (Anglais.)

Etude du mécanisme par lequel les flammes froides donnent naissance aux flammes normales, III. Caractères physiques du processus d'inflammation à deux stades des mélanges éther-oxygène: Maccormac M. et Townend D. T. A. (*J. Chem. Soc.*, 1940, p. 143-150). — Dans toutes les circonstances l'inflammation est la conséquence de l'initiation d'une deuxième flamme dans les produits de flamme froide. Ces phénomènes nommés flamme « bleue » sont plus nets dans les mélanges éther-oxygène que dans les mélanges éther-air : de plus la flamme « bleue » se distingue de la flamme froide par un accroissement de volume des produits. Dans des mélanges à teneur convenable en O_2 la flamme « bleue » peut dans des tubes étroits surpasser et éteindre la flamme froide, conduisant à une flamme normale, qui ne se propage pas et meurt. Dans des tubes plus larges la flamme normale peut dégénérer en flamme froide, le processus à deux stades étant alors répété et produisant une propagation oscillatoire. On montre dans des conditions ou les produits de flamme « bleue » sont mis en liberté que, cette flamme ne se propage pas; elle est toujours précédée d'une flamme froide, le temps les séparant étant fonction de la pression et de la composition du mélange. — **IV. Caractère chimique de la flamme « bleue » initiée dans les produits de flamme froide des mélanges éther-oxygène;** Maccormac M. et Townend D. T A. (*Ibid.*, p. 151-156). — On décrit un appareil comprenant un tube à réaction refroidi incorporé dans un système dynamique pour l'étude des caractères chimiques de l'inflammation à deux stades des hydrocarbures supérieurs et de leurs dérivés. L'avantage principal de cet appareil est que non seulement la totalité de la zone de réaction est visible, mais les surfaces de réaction auxiliaires et la combustion lente sont réduites à un minimum. Application aux flammes d'éther: on montre que la flamme froide produit des aldéhydes et des peroxydes, ceux-ci sont décomposés dans la « flamme bleue » avec le reste de l'éther. La flamme « bleue » est essentiellement une zone de décomposition lumineuse dans laquelle il y a dégagement de chaleur, l'oxydation jouant un rôle secondaire. En présence d'une quantité suffisante d'oxygène, les réactions qui prennent naissance, comme une décomposition spontanée de certains produits de flamme froide, conduisent à une inflammation normale.

Sensibilisation de la réaction hydrogène-oxygène par l'oxyde nitreux; Danby C. J. et Hinshelwood C. N. (*J. Chem. Soc.*, 1940, p. 464-468). — Si on ajoute de l'oxyde nitreux en dernier à des mélanges H_2-O_2 à 550°, il se comporte comme un gaz inerte, mais si c'est l'oxygène qui est ajouté en dernier il y a inflammation immédiate. La cause de ce phénomène est attribuée à la production d'oxyde nitrique à partir de H_2 et d'oxyde nitreux, en quantité non décelable par les méthodes analytiques ordinaires.

Recherches sur les substances luminescentes I. Théorie du phosphore cristallisé de sulfure de zinc-cuivre; Uehara Y. (*Bull. Chem. Soc. Japan*, 1939, **14**, 539-546). — L'auteur essaie d'interpréter les propriétés du phosphore cristallisé de sulfure de zinc-cuivre du point de vue de la théorie de zône. Le centre d'activation du phosphore de sulfure de zinc-cuivre est constitué par l'ion Cu entouré par les ions Zn et S. Le passage de l'électron de l'ion Cu^+ de l'état stable $^1S_0$ à la bande de conduction est responsable pour les bandes d'excitation de fluorescence. Les deux bandes de fluorescence du phosphore étudié ayant leur maxima à 5250 Å et 4550 Å peuvent être mises en corrélation avec les passages électroniques $^3D_3 \rightarrow {}^1S_0$ (bande α) et $^3D_2 \rightarrow {}^1S_0$ (bande β). Si l'électron, dans les états excités de l'ion Cu^+, absorbe de l'énergie calorifique, il peut passer dans la bande de conduction et se mouvoir librement dans le phosphore. Dans ce cas le phosphore présentera un phénomène de photo-conduction. (Anglais.)

Décroissance de la luminescence de certaines classes de substances luminescentes; Aliavdin V. N., Fedorov V. V. et Levshin V. L. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **25**, 106-110).

Niveaux électroniques et réaction chimique; Azote; Herman R. L. (*C. R.*, 1940, **211**, 773-776). — Recherche du mécanisme particulier réglant la formation des niveaux moléculaires qui interviennent dans les nombreux phénomènes de phosphorescence du spectre de l'azote.

Réactions des radicaux libres avec les composés organiques contenant des paires d'atomes non séparés; Rice F. O., Walters W. D. et Ruoff P. M. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 259-262). — On étudie expérimentalement la reaction :

$$CH_3 + CH_3OCH_2CH_3 \rightarrow CH_3OCH_3 + CH_3CH_2$$

en décomposant l'éther méthyléthylique seul ou en présence d'azométhane, et en examinant les produits fournis par l'éther diméthylique, on ne détecte rien et si la réaction a lieu c'est de façon peu nette. Un essai analogue de la réaction :

$$CH_3 + CH_3CH_2CH_2NH_2 \rightarrow CH_3NH_2 + CH_3CH_2CH_2$$

en décomposant la *n*-propylamine pure donne également un résultat négatif Les produits formés dans la décomposition provoquée de l'éther diméthylique sont les mêmes que ceux provenant de la décomposition normale.

Catalyseurs mixtes; Ipatieff V. N. (*Chimie Industrie*, 1941, **45**, 103-111). — Après avoir montré en prenant comme exemple l'hydrogénation du benzène ou de l'isopentène, le rôle de l'addition d'un deuxième catalyseur à un premier, et l'importance des proportions des deux catalyseurs dans le catalyseur mixte (compo-

sition eucoactive), l'auteur insiste sur la sensibilité des procédés catalytiques et sur la nécessité d'étudier avec soin la pureté des catalyseurs; la sensibilité du système benzène-hydrogène-cuivre rivalise en effet avec celle du spectroscope dans la détection des traces de Ni, Bi et de Cd et va au delà des limites de la spectroscopie dans la recherche du Pb.

Mesures thermiques des actions catalytiques; Léopold A. (*Chimie Industrie*, 1941, **45**, 307-318). — En suivant par des mesures thermiques les réactions catalytiques on a pu constater que non seulement les facteurs physiques agissaient sur la marche des réactions, mais que la constitution des masses catalytiques intervenait également : on a déterminé l'effet additif de divers catalyseurs, effet qui est fonction de la nature des différents catalyseurs mis en jeu. On a également déterminé les conditions de pression et de température pour lesquelles le catalyseur entre en activité, c'est-à-dire déclenche les réactions du système chimique.

Sur l'activation du chlorure d'aluminium dans la réaction de Friedel et Crafts, par l'influence catalytique de chlorures des éléments de la 4e colonne verticale du système périodique; Off E. et Brugger W. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 105-106). — L'activité de Cl_3Al peut être modifiée, ainsi que l'orientation des réactions, en vue de l'augmentation du rendement en un des produits possibles, par addition de chlorures de Sn, Si, Ti. Ainsi le rendement en acétyl-méthyl-cyclopentène à partir du cyclohexane et du chlorure d'acétyle est porté de 20 à 50 0/0. Par contre Cl_3Fe a une influence défavorable.

Sur l'activation des catalyseurs organiques; Langenbeck W. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 106-108). — La déshydrogénation des acides α-aminés en présence d'isatine, donne un exemple des différences d'activité du catalyseur obtenues par changement du solvant, ou par introduction de substituants dans le noyau benzénique de l'isatine. Les influences du solvant et des substituants interfèrent d'une façon complexe. Ainsi l'activité de l'isatine est 20 à 40 fois plus grande en solution dans la pyridine qu'en solution aqueuse (indépendamment du p_H). Elle diminue si on remplace la pyridine par ses homologues, picoline, lutidine. Par contre, l'acide isatinecarbonique-6 est 5 fois plus actif en solution dans la lutidine que dans la pyridine, dans laquelle il est 9 fois plus actif que l'isatine elle-même. L'activation varie avec le groupe substituant et avec la position du substituant dans le noyau, cette variation pouvant changer de sens par substitution du solvant.

Influence de transformations répétées d'un catalyseur sur le rendement de la réaction; Hedvall J. A. et Wikahl L. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 455-458). — Dans la réaction de formation de SO_3 à partir de SO_2 et O_2 sur du quartz comme catalyseur, on réalise un maximum relatif de rendement, en effectuant des transformations périodiques du quartz α en β et β en α, par des oscillations périodiques de la température autour du point de transformation pendant la durée de la réaction.

Sur la théorie des transformations prototropiques et protolytiques; Skrabal A. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 146-160). — Etude théorique sur la possibilité d'application, aux transformations réversibles, de la loi d'additivité des influences catalytiques.

Toxicité catalytique et structure chimique. V. Anions simples contenant des éléments toxiques; Maxted E. B. et Morrish R. W. D. (*J. Chem. Soc.*, 1940, p. 252-256). — Le caractère habituel catalytiquement toxique d'éléments tels que le S, Se, Te, P est absent en général si la structure de la molécule contenant l'atome normalement empoisonneur est telle que cet atome est associé à un octet d'électrons complètement partagé. Un intérêt spécial s'attache à la toxicité des ions phosphite et hypophosphite du fait de l'apparente inaptitude des liaisons hydrogène covalentes à exercer cet influence protectrice. — **VI. Empoisonnement des catalyseurs au platine par les métaux;** Maxted E. B. et Mardsen A. (*Ibid.*, 1940, p. 469-474. — La toxicité de différents ions métalliques (Cu, Ag, Sn, Hg, Th, Zn, Cd, Pb) à l'égard du Pt dans l'hydrogénation catalytique a été examinée quantitativement. En général l'effet d'obstruction par unité atomique de métal adsorbé sur le catalyseur c'est-à-dire l'empêchement relatif par atome adsorbé semble varier non seulement avec les dimensions atomiques du poison mais aussi avec sa valence habituelle. Cette variation et les observations précédentes (*J. Chem. Soc.*, 1938, p. 2071) sont intéressantes à l'égard de la nature probable de la liaison intervenant dans l'empoisonnement catalytique et dans la chimisorption spécifique en général.

Sur l'énergie d'activation dans la catalyse hétérogène; Rienäcker G. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 369-373). — L'énergie d'activation de la décomposition de H.COOH par Bi est plus faible avec le métal dispersé qu'avec le métal compact. Ni, laminé et dur a une action catalytique et une énergie d'activation plus élevées pour la décomposition de H.COOH que Ni recuit. Il n'apparaît pas de relation entre l'énergie d'activation de la décomposition de H.COOH et celle de l'hydrogénation de l'éthylène, ni avec les constantes de réseau cristallin.

Influence du passage à l'état ordonné sur la chaleur d'activation d'alliages catalyseurs; Schneider A. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 321-325). — On étudie l'action, comme catalyseurs de décomposition de la vapeur d'acide formique entre 150 et 180°, d'alliages Au-Cu, Pd-Cu et Pt-Cu, qui, avant leur emploi, ont subi des recuits à diverses températures, et on calcule les énergies d'activation. Avec les alliages $AuCu_3$, $PdCu_3$ et PdCu, on observe un fort abaissement de l'énergie d'activation lors du passage de l'état non ordonné à l'état ordonné. L'alliage AuCu présente le phénomène inverse.

La réaction d'échange des atomes d'oxygène entre l'oxygène et la vapeur d'eau à la surface des oxydes des deuxième, quatrième et sixième groupes du système périodique; Morita N. (*Bull. Chem. Soc. Japan*, 1940, **15**, 47-55). — Etude de la réaction catalytique d'échange des atomes d'oxygène entre l'oxygène gazeux et la vapeur d'eau à la surface des oxydes suivants : oxydes de Mg,Ca,Sr, Ba,Zn,Cd,Ti,Zr,Th,Si,Sn,Cr,Mo et W à différentes températures (350 à 810°). (Allemand.)

La réaction d'échange du deutérium; Halford J. O. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 243-247). — On examine la possibilité de déduire les constantes d'équilibre des substitutions du deutérium du coefficient d'échange d'isotope à l'aide des calculs sur les réactions de NH_3 et CH_4 avec OH_2. Si l'expérience a lieu sur des solutions contenant à l'équilibre jusqu'à 25 0/0 de OD_2 et si l'erreur sur une mesure isolée ne dépasse pas 1,0 0/0 la seconde constante est déterminée à moins de 10 0/0. Comme base de comparaison, on établit une équation montrant la relation entre la constante d'équilibre pour

la 1re substitution et le facteur d'échange pour les fractions supérieures de D, en supposant que chaque substitution successive de D par H produit le même changement de fréquence. On a effectué le calcul de ces changements de fréquence à partir des résultats d'échange.

Réaction d'échange entre Br gazeux et BrH; LIBERATORE L. C. et WIIG E. O. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 165-170). — L'équilibre est atteint en deux minutes. Cette grande vitesse d'échange semble mieux expliquée par une réaction en chaîne comprenant des atomes de Br.

Mécanisme de la réaction d'échange entre le brome gazeux et l'acide bromhydrique; LIBBY W. F. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 348). — Reprise des expériences de Liberatore et Wiig (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 165) avec une intensité de radiations radioactives 20.000 fois plus faible. La réaction atteint 100/0 en 2 minutes et n'est pas affectée de façon appréciable en peignant en noir le tube ou en recouvrant sa surface intérieure de paraffine. Aussi semble-t-il que le mécanisme proposé par les auteurs précités n'est pas le principal. Le mécanisme alternatif mentionné par eux suivant réaction directe entre Br_2 et BrH par l'intermédiaire du complexe HBr_3 paraît correct. Une énergie d'activation de moins de 11 kcal est alors nécessaire.

Réactions d'échange entre les bromures d'alcoyle gazeux, le brome et l'acide bromhydrique; LIBERATORE L. C. et WIIG E. O. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 349). — En utilisant Br radioactif l'étude des réactions d'échange du bromure d'éthyle avec le Br et BrH confirment la récente conclusion (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 165). Il apparaît fortement improbable que le dernier échange soit une réaction bimoléculaire procédant au moyen du complexe HBr_3 nécessitant une énergie d'activation inférieure à 11 k/cal comme le prévoit Libby (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 348). Une publication ultérieure complète suivra.

Echange d'oxygène entre NO et NO_2; LEIFER E. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 301-303). — La réaction $^{14}NO + {}^{15}NO_2 = {}^{15}NO + {}^{14}NO_2$ a été étudiée en phase gazeuse à —35° C sous une pression totale de 2,5 cm Hg. Bien que la constante de vitesse de la réaction ne puisse être déterminée du fait de sa rapidité on donne la valeur 10^6 cm^3 mol^{-1} sec^{-1} comme limite inférieure. La constante d'équilibre de l'échange à 298,1° K calculée à partir des résultats spectroscopiques est 0,967 alors que la valeur observée est 0,96 $\pm$0,02. En combinant les résultats de ce travail avec ceux obtenus dans l'éude de l'équilibre de N_2O_3 que l'on suppose être l'intermédiaire dans la réaction d'échange on détermine une valeur approximative de l'énergie d'activation dans la formation de N_2O_3.

L'inter-échange de l'oxygène lourd entre l'eau et les oxy-anions inorganiques; WINTER E. R. S., CARLTON M. et BRISCOE H. V. A. (*J. Chem. Soc.*, 1940, 131-138). — En utilisant de l'eau enrichie en oxygène lourd (avec une augmentation de densité de 150 à 200 γd) on a suivi l'échange au moyen de détermination de T de flottabilité avec un flotteur en quartz avec 2 à 4 cm^3 d'eau. Avec les solutions alcalines le système complet est immergé dans un tube d'argent. Avec le perchlorate, le sulfate et le phosphate aucun échange mesurable n'a lieu en 2 jours à 100° en solution neutre, acide ou alcaline et il semble que les échanges décrits par d'autres auteurs à 100° en solution alcaline soient simplement dus à l'échange avec le silicate produit par attaque alcaline sur le vase de verre. Avec le chlorate et le nitrate l'échange est complet en solution acide (avec décomposition) mais n'a pas lieu en solution neutre ou alcaline. Aucun échange n'intervient en 14 jours à 20° entre l'oxyde nitreux et l'eau. Avec le métasilicate l'acide borique et le borax l'échange d'oxygène est complet très rapidement à 100°, il s'opère en 1 jour avec le chromate et le bichromate en solution neutre ou alcaline, mais dans une solution neutre de chromate à 20° l'échange a lieu à vitesse mesurable, le temps nécessaire au demi l'échange total étant 4 h. 1/2. En présence d'alcali caustique à 20°, il n'y a pas d'échange appréciable en 240 heures. Ce retard s'explique en supposant que l'échange a lieu dans ce cas uniquement par la réaction $Cr_2O_7 + OH_2 \rightleftarrows CrO_4 H_2$. On conclue provisoirement que l'échange n'a lieu que dans le cas d'anions oxy-acides qui réagissent réversiblement avec OH_2.

L'établissement des conditions d'équilibre en chimie physique sur la base du principe du travail; BRÖNSTED J. N. (*J. phys. Chem.*, 1940, **44**, 699-712). — L'affirmation de la thermodynamique classique selon laquelle la chaleur peut être produite ou consommée de façon réversible est basée sur une analyse incomplète du phénomène fondamental associé à cette transformation. La loi fondamentale pour tous les phénomènes réversibles est le principe du travail, exprimant que le travail total dépensé dans un phénomène réversible est égal à zéro. Puisque les phénomènes réversibles sont des changements à travers des états d'équilibres, on peut appliquer le principe du travail à tous les équilibres physicochimiques. On présente sur cette base une étude détaillée de quelques-unes des plus importantes équations d'équilibre de la chimie physique.

La loi d'action de masses dans le cas de plusieurs constituants dans une seule phase; DROSSBACH P. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 481-486). — L'étude théorique thermodynamique de l'équilibre de 3 ou 4 constituants dans une phase, permet de préparer les recherches techniques, par exemple dans le cas des laitiers contenant OFe, OCa, SiO_2, Al_2O_3.

Quelques équilibres gazeux d'hydrogénation-déshydrogénation; ZEISE H. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 293-296). — Calcul des constantes d'équilibre et des degrés de dissociation dans certaines réactions d'hydrogénation-déshydrogénation, portant sur des paraffines et oléfines en C_2 et C_4, au moyen des valeurs de $\frac{\Delta G}{T}$ (G = potentiel thermodynamique) données par K. S. Pitzer (*J. Chem. Physics*, 1937, **5**, 473 et 752) pour les réactions de formation de paraffines et oléfines à partir du graphite et de H_2.

Les équilibres à l'état gazeux des systèmes $C_2 \rightleftarrows 2C$, $S_2 \rightleftarrows 2S$, $Se_2 \rightleftarrows 2Se$ et $Te_2 \rightleftarrows 2Te$; ZEISE H. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 38-41). — Nouveaux calculs des constantes d'équilibre K_p, faisant intervenir spécialement, pour les équilibres $C_2 \rightleftarrows 2C$ et $S_2 \rightleftarrows 2S$, des valeurs nouvelles de l'énergie de dissociation et des distances des noyaux. Pour Se et Te, les résultats s'accordent avec les mesures anciennes si on admet pour état fondamental des molécules Se_2 et Te_2 le type $^3\Sigma$.

L'équilibre de la réaction $OZn + CO \rightleftarrows Zn_{vap.} + CO_2$; BODENSTEIN M. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 132-134). — Pour analyser le mélange de trois gaz ($Zn_{vap.}$, CO, CO_2) résultant de la réaction, on le fait passer dans un espace où il reprend la température

ordinaire, avec rétrogradation partielle, solidification du zinc libre et formation de OZn. Le gaz restant $CO + CO_2$ est oxydé par OCu, On dose CO_2 total, ainsi que Zn et OZn dans la partie solide précipitée. On peut ainsi calculer la composition du mélange ternaire résultant de la réduction primitive de OZn par CO, et en déduire les valeurs de la constante d'équilibre, pour diverses températures.

Mesures relatives aux équilibres de réduction thermique de l'oxyde de magnésium par le silicium ; SCHNEIDER A. et HESSE E. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 279-284). — Par la méthode d'entraînement par un gaz inerte (H_2), on a mesuré la pression d'équilibre de la vapeur de Mg lors de la réduction de OMg par Si entre 1200 et 1350° C. La variation de la constante d'équilibre avec la température permet de calculer la valeur, pour la température moyenne de 1250° C, de la chaleur de réaction :

$$4OMg + Si \rightleftarrows 2Mg + SiO_4Mg_2 - 122 \text{ kcal} \pm 5$$

la nature des produits de la réaction étant établie par rœntgénographie. La chaleur de formation de SiO_4Mg_2 à 1250° C est alors évaluée à + 33 kcal ± 5.

Etude de l'isomérisation des butanes et de leur rapport d'équilibre; MOLDAVSKY B. L. et NISOVKINA T. V. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **23**, 919-920). — On a étudié l'équilibre butane $\rightleftarrows$ isobutane, à 70° en phase liquide en présence de $Cl_3Al + SO_4Cu.2ClH$, Pour les températures de 110 à 180°, on a opéré en phase vapeur, un courant de gaz butane mêlé de ClH étant dirigé sur Cl_3Al. Le rapport à l'équilibre $K_p = \frac{0/0 \text{ isobutane}}{0/0 \text{ butane}}$ varie avec la température suivant la relation $\lg K_p = \frac{611}{T} - 1{,}204$. (Anglais.)

Le déplacement des équilibres chimiques comme méthode accessoire de recherche; exemple sur la « réaction de grillage » du cuivre : $2OCu_2 + SCu_2 \rightleftarrows 6Cu + SO_2$; SCHENCK R. et KEUTH H. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 298-308). — On suit les déplacements d'équilibre par la mesure de la tension de SO_2. Les métaux nobles qui s'allient à Cu en toutes proportions (Au, Pt et analogues) provoquent une augmentation de tension croissant fortement avec la concentration en métal noble. Avec Ag, dont les alliages avec Cu présentent un domaine de non miscibilité, la tension de SO_2 ne commence à croître que pour une forte teneur en Ag. Les substances capables de réagir avec OCu_2 ou SCu_2 provoquent un abaissement de la tension. C'est le cas des oxydes O_3Fe_2, O_3Mn_2, O_3Cr_2 qui forment avec OCu_2 des combinaisons du type $X_2O_4Cu_2$, et de certains sulfures métalliques qui s'unissent à SCu_2. Ce dernier cas se trouve compliqué par les réactions des mêmes sulfures (SCo, SMn, SBa) avec OCu_2.

Les états intermédiaires actifs dans la combinaison des oxydes et la manifestation thermodynamique de leur existence; SCHENCK R. et KEUTH H. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 309-312). — On étudie les modifications de la tension d'équilibre de SO_2 dans la réaction $2OCu_2 + SCu_2 = 6Cu + SO_2$, à 700°, lorsqu'on ajoute au mélange réactionnel des proportions diverses de O_3Cr_2, oxyde qui, à 700°. ne réagit que lentement sur OCu_2 en formant le chromite $Cr_2O_4Cu_2$. La tension d'équilibre (435 mm en l'absence de O_3Cr_2) est abaissée à 380 ou 370 mm par addition de 1 ou 2 mol O_3Cr_2 par mol OCu_2. Avec 8 mol OCu_2 pour 1 mol O_3Cr_2, on observe des tensions d'équilibre de 380 ou 408 mm, suivant que le mélange des 2 oxydes a été ou non calciné avant réaction avec le sulfure. L'auteur conclut à l'existence possible, dans les solides en équilibre avec SO_2, de 2 phases solides, différentes du chromite $Cr_2O_4Cu_2$, l'une pouvant être un état actif intermédiaire de OCu_2, l'autre une solution, de composition $Cr_2O_3.4OCu_2$ à $Cr_2O_3.5OCu_2$.

Equation empirique des propriétés thermodynamiques des hydrocarbures légers et de leurs mélanges. I. Méthane, éthane, propane et n-butane ; BENEDICT M., WEBB G. B. et RUBIN L. C. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 334-345). — On fournit une telle équation pour la variation isotherme d'énergie libre avec la densité des hydrocarbures purs à l'état gazeux ou à l'état liquide. A partir de cette équation fondamentale on déduit une équation d'état, une équation pour la fugacité et une équation pour la variation isotherme de l'enthalpie. Ces équations résument les propriétés P-V-T de la phase gazeuse ou liquide, les propriétés critiques, les pressions de vapeur et les chaleurs latentes de vaporisation. On propose un système de détermination des valeurs numériques des paramètres de l'équation et on l'applique aux carbures précités. On compare les propriétés expérimentales de ces hydrocarbures et celles prévues par les équations.

Forces de liaison et équations d'énergie potentielle de l'acétylène ; HENKIN H. et BURTON M. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 297-300). — La valeur spectroscopique de la chaleur de formation de CH libre et la valeur de Herzberg de la chaleur de sublimation du graphite conduisent à la valeur 137,9 k/cal. environ pour la force de la liaison $C \equiv C$ dans l'acétylène. Cette valeur est utilisée dans l'étude des niveaux d'énergie potentielle de ce composé et est la seule cohérente avec les plus récentes études du spectre d'absorption de C_2H_2. Le fait que les niveaux d'énergie connus de CH libre s'adaptent à ce schéma est une preuve de plus pour l'exactitude de la valeur 125,1 k/cal de chaleur de sublimation du graphite.

Energie d'activation et entropie à l'état intermédiaire ; SYRKIN J. K. et GUBAREVA M. A. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **23**, 686-688). — Pour les réactions en présence de solvants, on a donné à l'équation d'Arrhénius : $k = A e^{-\frac{E}{RT}}$ la forme :

$$k_{sol} = A e^{\frac{\alpha \Delta H}{R}} e^{-\frac{\Delta H}{RT}}$$

dans laquelle ΔH est l'énergie d'activation dans le solvant considéré. Des mesures de k ont été faites à 35°, 45°, 55° C pour la réaction de la diméthylaniline avec l'iodure d'éthyle dans l'alcool, le benzène et leurs mélanges en diverses proportions, et ont permis le calcul de A et de ΔH. ΔH décroît de 17.400 cal. à 11.400 quand on passe de l'alcool au benzène et A décroît de $10^{6,91}$ à $10^{1,49}$. Les coefficients α et β de l'équation reliant l'entropie à l'énergie d'activation : $\Delta S = \alpha \Delta H + \beta$, sont, pour les cas considérés : $\alpha = 41.468 \times 10^{-4}$; $\beta = 98.976$. (Anglais.)

Calcul de l'énergie d'activation et de la chaleur de fusion de feldspaths et pyroxènes d'après des mesures de viscosité ; VOLAROVITCH M. P. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 938-941). — On observe les variations de la viscosité en fonction de la température pour diverses espèces minéralogiques et leurs mélanges binaires ou ternaires. On calcule l'énergie d'activation B d'après $\eta = A e^{\frac{B}{RT}}$. Le rapport $\frac{B}{L}$ (L = chaleur de fusion) est voisin de 2. (Anglais.)

Chaleurs de formation et constitution de com-

binaisons moléculaires du tétrachlorure d'étain ; Hieber W. et Reindl E. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 559-570). — Par des mesures directes au calorimètre à glace, on a déterminé les chaleurs de formation de combinaisons moléculaires de Cl_4Sn avec l'alcool, l'aniline, l'éther et les esters éthyliques de divers acides carboxyliques. Pour établir les chaleurs de formation à partir des composants pris à l'état gazeux, on a calculé les chaleurs moléculaires de vaporisation de Cl_4Sn et des esters carboxyliques d'après les mesures de leurs tensions de saturation respectives à diverses températures. Les résultats amènent à conclure que, dans ces complexes avec des composés organiques contenant O ou N, l'atome de Sn manifeste 2 valences secondaires, c'est à-dire une coordinance 6. Dans le cas des diesters dicarboxyliques, on admet la structure suivante :

```
            R'O               OR'
              \               /
              ·O=C—R''—C=O·
     Cl4Sn·                      ·SnCl4
              ·O=C—R''—C=O·
              /               \
            R'O               OR'
```

exemple intéressant d'une combinaison moléculaire ayant 2 centres de coordination.

Sur les chaleurs de formation des oxydes de vanadium V_2O_3. V_2O_4 et V_2O_5 ; Siemonsen H. et Ulich H. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 141-145). — On a déterminé ces quantités par réduction de V_2O_5 en V_2O_4, par combustion de V_2O_3 en V_2O_5 et par combustion du métal. Les résultats obtenus sont les suivants :

$$2\,V + 3/2\,O_2 \rightarrow V_2O_3 + 296 \pm 2 \text{ k cal}$$
$$2V + 2O_2 \rightarrow V_2O_4 + 342 \pm 2 \text{ k cal}$$
$$2\,V + 5/2\,O_2 \rightarrow V_2O_5 + 373 \pm 2 \text{ k cal}$$
$$V_2O_3 + 1/2\,O_2 \rightarrow V_2O_4 + 46{,}5 \pm 0{,}8 \text{ k cal}$$
$$V_2O_3 + O_2 \rightarrow V_2O_5 + 77{,}1 \pm 0{,}5 \text{ k cal}$$
$$V_2O_4 + 1/2\,O_2 \rightarrow V_2O_5 + 30{,}6 \pm 0{,}6 \text{ k cal}$$

Chaleur de formation des aluminates de calcium ; Roth W. A. et Wolf U. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 232-233). — Par dissolution de OCa et de corindon dans ClH, on mesure la chaleur de formation de 3 Al_2O_3. 5 OCa (— 11,1 k cal. à 20° C). En utilisant les valeurs récemment déterminées de la chaleur de formation de O_3Al_2, on rectifie la valeur autrefois indiquée de la chaleur de formation de Al_2O_3. 3 OCa (valeur donnée jusqu'ici : + 20,7 k cal à 20° C ; valeur rectifiée : — 3,9 k cal).

Chaleurs de formation des halogénures complexes de cadmium ; Hieber W. et Reindl E. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 556-558). — On a mesuré les chaleurs de formation de complexes formés par les chlorures, bromures et iodures de cadmium avec la pyridine et l'éthylène-diamine. On les compare, ainsi que celles des complexes donnés par l'ammoniaque, avec les chaleurs de formation des complexes correspondants des halogénures de Zn et Hg Les chaleurs de formation diminuent quand le volume atomique du métal croît. Avec les complexes à 2 mol. de pyridine, les chaleurs de formation diminuent par variation de l'halogène, dans l'ordre Cl, Br, I, sauf pour les complexes du zinc pour lesquels l'ordre est inversé. D'autres particularités du même genre montrent que l'influence des anions est moins nette que celle des cathions.

Le système chlorure de sodium-chlorure de magnésium ; Klemm W. et Weiss P. (*Z. anorg. Chem.*, 1940, **245**, 279-284). — L'analyse thermique et l'étude aux rayons X du système ClNa-Cl_2Mg montrent qu'il existe deux composés ternaires : Cl_3NaMg et Cl_4Na_2Mg. La tendance à la formation de tels dérivés s'accroît des halogénures de lithium à ceux de potassium et des bromures aux fluorures.

Points d'ébullition du système : acide formique et eau ; Takagi S. (*Bull. Chem. Soc. Japan*, 1939, **14**, 508-509). — Les points d'ébullition de la phase liquide et les compositions des phases liquide et vapeur en équilibre dans le système : acide formique et OH_2 ont été déterminés pour un grand nombre de compositions et de températures différentes. D'après les résultats obtenus, l'équation de la pression de vapeur du point azéotropique est $p = 25 + 1{,}87715\,(t - 31{,}4) + 0{,}017706\,(t - 31{,}4)^2 + 0{,}00102904\,(t - 31{,}4)^3$. (Anglais.)

PHOTOCHIMIE. PHOTOGRAPHIE

Décomposition du peroxyde d'hydrogène par le ferrocyanure de potassium. I ; Lal B. B. (*J. Indian Chem. Soc.*, 1939, **16**, 321-332). — Lorsqu'une solution de $Fe(CN)_6K_4$ est exposée à la lumière solaire directe, il se produit un équilibre photochimique jusqu'à une concentration maximum. Cet équilibre devient réversible dans l'obscurité. L'aquopentacyanoferrite de potassium $(CN)_5FeK_3.OH_2 + 1\,OH_2$ ainsi produit est la cause du phénomène d'action retardée observé dans la décomposition de O_2H_2 par les solutions de $Fe(CN)_6K_4$ soumises à l'action de la lumière. Cet hydrosol voit sa réactivité augmentée en présence d'un excès de $Fe(CN)_6K_4$. Plus le temps d'exposition du mélange $O_2H_2 \cdot Fe(CN)_6K_4$ est grand et plus est grande la vitesse de décomposition de O_2H_2, alors qu'une solution de $Fe(CN)_6K_4$ exposée à la lumière solaire avant son mélange avec O_2H_2 dans l'obscurité décompose O_2H_2 avec la même vitesse quelle que soit la durée d'exposition. On déduit de ces observations un mécanisme applicable à cette réaction.

Les processus chimiques élémentaires lors de l'émission de lumière par les sulfures phosphorescents ; Schenck R. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 27-38). — Mise au point de l'état actuel de la question (20 références).

Modifications photoélectrique de l'oxyde mercurique au contact d'une électrode ; Déchêne G. (*J. Phys.*, 1940, **1**, 112-120). — Etude d'un dispositif comportant une masse d'oxyde mercurique serrée entre deux électrodes dont l'une est transparente (cellophane traitée par l'acide sulfurique). La résistance au contact de l'électrode transparente est très élevée, mais elle diminue considérablement sous l'action d'un flux lumineux (lumière blanche ou ultraviolette) ; cette propriété permet de réaliser une cellule photoélectrique d'un type nouveau : cellule à résistance de contact. On peut aussi réaliser des couples photoélectriques à l'oxyde mercurique, fonctionnant sans tension auxiliaire, en mesurant la f.é.m. photoélectrique produite par l'éclairement de l'électrode transparente. Les phénomènes observés sont attribués à un effet secondaire de photoconductivité dans une couche mince d'oxyde mercurique au contact de l'électrode.

Action exercée par les métaux ordinaires sur la plaque photographique ; Reboul J. A. (*J. Phys.*,

1940, **1**, 56-62). — Etude systématique de l'action exercée à distance par les métaux sur la plaque photographique (effet Russel); l'emploi de plaques particulièrement sensibles a permis à l'auteur de montrer que ce phénomène était général et l'étude au photomètre des impressions obtenues lui a donné le moyen d'exprimer quantitativement les résultats et de les discuter. Cette discussion montre que l'hypothèse de Russel, faisant intervenir une action de l'eau oxygénée produite par un processus strictement chimique au contact du métal et de l'air humide est insuffisante pour expliquer toutes les particularités du phénomène. Cette explication doit être complétée par l'intervention du rayonnement très absorbable qu'émettent tous les métaux et dont l'auteur a signalé antérieurement l'existence.

SOLUTIONS. MÉLANGES LIQUIDES

Le comportement des solutions d'acide phosphorique comme solutions « idéalement concentrées »; YUDIN I. D. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **23**, 804-807). — Mesures de la chaleur différentielle de dilution, c'est-à-dire de l'effet calorifique de l'addition d'une mol./g. d'eau à une quantité pratiquement infiniment grande de solution. L'appareil employé est un calorimètre différentiel à compensation par chauffage électrique. Mesures par méthode de zéro au moyen d'un thermoélément. On trace les courbes donnant, en fonction de N (N = nombre de molécules d'eau par molécule d'acide), d'une part l'effet calorifique Q, d'autre part le paramètre A de la formule de Nernst $A = RT \log \frac{P_0}{P_1}$. ($P_0$ = tension de vapeur de l'eau, P_1 = tension de vapeur de la solution). Les deux courbes sont voisines mais tendent à se réunir pour les basses valeurs de N (à partir de $N = 3{,}56$). (Anglais.)

Révision de quelques notions qui utilisent une conception périmée de la pression osmotique; THIEL A. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 129-131). — Partant de l'idée que la pression osmotique est un phénomène relatif au milieu solvant et qu'on ne devrait pas parler de « pression osmotique d'un corps dissous », l'auteur en fait l'application dans divers cas : diffusion, solubilité dss cristaux, tension de dissolution des métaux, théorie osmotique de la galvanisation.

Les perchlorates et l'action lyotrope (III); DURAND-GASSELIN A. et DUCLAUX J. (*J. Chim. Phys.*, 1940, **37**, 89-94). — Les solubilités de la butanone, de l'alcool n-butylique et de l'alcool benzylique ont été mesurées dans les perchlorates de 13 métaux différents. L'ion ClO_4 a une action généralement solubilisante. Mais on observe en outre une action spécifique du cathion, qui peut être selon les cas négligeable ou prépondérante et masquer complètement l'influence de l'ion ClO_4. Avec la leucine il se forme un complexe qui se sépare à l'état solide.

Formation d'une croûte protectrice sur ClNa au cours de sa dissolution dans les solutions de SO_4Na_2; NIKOLAEV A. V. et CHELISHCHEVA A. G. (*C. R. Acad Sc. U. R S S.*, 1939, **24**, 895-898). — On place des cristaux cubiques volumineux de ClNa dans SO_4H_2, 10 OH_2 fondu. Le dosage de ClNa dans le liquide montre que la dissolution, rapide pendant environ 20 minutes devient plus lente puis s'arrête après 80 minutes, malgré l'agitation permanente. Les cristaux sont recouverts d'une croûte de thénardite. Si on ajoute ClNa en poudre fine à SO_4Na_2, 10 OH_2 fondu, la dissolution est rapidement complète. Par contre si on verse SO_4Na_2, 10 OH_2 fondu sur ClNa en petits cristaux, la dissolution est lente et incomplète en 2 heures à 75°, malgré agitation. (Anglais.)

Viscosité des solutions aqueuses des acides formique, cyanacétique et oxalique; SRINIVASAN M. K. et PRASAD B. (*J. Indian Chem. Soc.*, 1939, **16**, 371-374). — Mesure des viscosités des solutions aqueuses des acides formique, cyanacétique et oxalique à 35° C. La viscosité de ces solutions est assez bien représentée par l'une ou l'autre des deux équations proposées :

$$(1) \qquad \frac{\eta - \eta_0}{\eta_0} = A\sqrt{\alpha c} + \beta\,(1 - \alpha)\,c$$

$$\frac{\eta - \eta_0}{\eta_0} = A\sqrt{\alpha c} + B\alpha c + \beta\,(1 - \alpha)\,c$$

la première de ces équations étant applicable aux solutions diluées des électrolytes très faibles, pour lesquelles le terme $B\alpha c$ peut être négligé. Les valeurs trouvées pour les constantes de viscosité sont en désaccord avec les valeurs théoriques. L'équation de Jones et Dole représente bien tous les résultats, mais les constantes de viscosité n'ont aucune signification théorique pour les électrolytes faibles.

Propriétés de polymères en solution. XVI. Interprétation statistique des propriétés thermodynamiques de systèmes binaires liquides; MEYER K. H. (*Helv. Chim. Acta*, 1940, **23**, 1063-1070). — On cherche à interpréter les propriétés thermodynamiques, spécialement les variations de l'entropie au cours des mélanges de liquides, par les variations de la probabilité thermodynamique, en particulier du nombre des arrangements possibles. On distingue les systèmes athermiques et les systèmes endo ou exothermiques, en cherchant à dégager spécialement l'effet, sur la variation du nombre des arrangements, de la structure caténiforme éventuelle d'un des constituants. (Français.)

ÉLECTROCHIMIE

Erreurs dans la détermination de la constante de dissociation d'un acide faible par la méthode d'extrapolation; KILPATRICK M. L. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 306-313). — La valeur de la conductance équivalente limite n'est pas tirée de mesures indépendantes et cette valeur Λ_0 et la constante de dissociation K sont obtenues à partir de mesures conductimétriques en solutions acides. On donne des équations exprimant l'influence d'erreurs dans les quantités expérimentales sur K et Λ_0. Avec l'eau comme solvant on donne des tables indiquant les valeurs numériques des erreurs, et on discute la possibilité de détection d'erreurs constantes.

Constante de dissociation de l'acide β-résorcylique; ABICHANDANI C. T. et JATKAR S. K. K. (*J. Indian Chem. Soc.*, 1939, **16**, 385-388). — Détermination de la constante de dissociation K_1^a de l'acide β-résorcylique par la mesure de la F.E.M. de la pile sans liquide intermédiaire : H_2/Ac-résorcylique (m_1). Résorcylate de Na(m_2),ClNa(m_3)/ClAg.Ag. La valeur trouvée pour K_1^a

dans l'eau pure est de $6{,}05 \times 10^{-4}$ à 30°. Dans l'acide β-résorcylique, la présence d'un OH en position ortho- accroît la force du carboxyle, tandis que l'OH en position para- la diminue, ce qui fait que dans le classement des acides par force, l'acide β-résorcylique se trouve entre l'acide ortho-hydroxy-benzoïque et l'acide benzoïque.

Sur la question de la mobilité de l'ion ferrocyanhydrique en solution aqueuse, pour une dilution infinie ; ASMUS E. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 596-599). — Des mesures de viscosité de solutions aqueuses très diluées de $[Fe(CN)_6]Na_4$ et $[Fe(CN)_6]K_4$ permettent de calculer, pour diverses concentrations, les valeurs de la grandeur $\psi = \frac{\eta/\eta_0 - 1}{\sqrt{c}}$ et de déterminer, par extrapolation graphique, la limite de ψ pour $c = 0$, puis la mobilité de l'ion $[Fe(CN)_6]$ à 25° C, pour une dilution infinie. La valeur trouvée est en accord avec la valeur 100,8 ohm^{-1}/cm^2, déduite par Hölzl de mesures de conductibilité.

Mesures conductométriques directes. I ; MURGULESCU I. G. et LATIU E. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 449-454). — Pour déterminer la concentration d'un électrolyte en solution, on mesure, sur un volume connu V, la conductibilité spécifique λ de la solution. On détermine d'autre part la conductibilité λ_r de petits volumes v_r ($v_r = 0{,}01$ V ; 0,02 V...) d'une solution 4 ou 5 fois plus concentrée, de titre connu C. On calcule les quotients $\frac{\lambda_r - \lambda}{v_r}$ et on extrapole pour $v_r \rightarrow 0$. De la valeur limite trouvée, on déduit la concentration inconnue C, en appliquant des formules établies dans deux cas différents : électrolytes forts, électrolytes faibles.

Sur la résistance électrique des produits céramiques au courant continu ; RÖGENER H. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 25-27). — Les mesures ont porté sur O_3Al_2, OGl, O_2Th, O_2Zr et le spinelle. Les logarithmes de la conductivité sont des fonctions linéaires de $1/T$ pour des domaines de température où ne se produit aucune polarisation notable.

Mesures d'activité de systèmes métalliques binaires s'écartant fortement du comportement idéal ; HAUFFE K. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 348-356). — On détermine les coefficients d'activité dans les systèmes Hg.Na et Cd.Na, à l'état liquide, en fonction de la composition, par des mesures de force électromotrice de chaînes constituées par l'alliage, une paroi de verre, et Na pur, dans le domaine de températures 300-395° C. Les valeurs de RT log nat a/x, (a = activité de chaque métal, x = sa concentration atomique) pour Na et pour Hg, sont à peu près indépendantes de la température entre 300 et 375°. Les résultats sont analogues pour le système Hg.Sn. Le système Cd.Na présente des anomalies liées à l'existence d'un domaine de non miscibilité.

Activité de l'ion zinc dans les solutions de benzène-sulfonate de zinc ; CHIGGINO A. (*J. Chim. Phys.*, 1940, **37**, 76-85). — Les coefficients d'activité de l'ion Zn^{++} à différentes concentrations dans les solutions de benzène-sulfonate de Zn ont été déterminés par la méthode des forces électromotrices, en appliquant la méthode de La Mer pour le calcul du potentiel normal. On a trouvé $E_0 = 7.598 \pm 0{,}5.10^{-4}$ V. ; E_0 est constant et égal à $7{,}598.10^{-4}$ pour $a = 2{,}8$ Å, rayon ionique à 25°. En déduisant le potentiel normal des mesures faites par Cowperthwaite et La Mer sur SO_4Zn, on trouve $E_0 = 7{,}593.10^{-4}$ V., valeur très sensiblement égale.

Méthode d'étude de la capacité d'électrodes en solutions diluées ; PROSKURNIN M. A. et VORSINA M. A. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 915-917). — Méthode électrométrique basée sur la mesure de la composante variable de polarisation p, quand un courant alternatif passe, à travers l'électrode dans la solution, p étant lié à la capacité C de la couche double par la relation : $p = \sqrt{\frac{\omega^2 C^2}{i^2} + r^2 i^2}$ (i = intensité de courant, r = résistance de la solution entre les électrodes, ω = fréquence du courant alternatif). On a pu faire les déterminations pour les dilutions allant jusqu'à 0,001 n pour les sels et 0,0001 n pour ClH. (Anglais.)

Polarisation anodique du tantale ; AUDUBERT R. et ROULLEAU M. L. (*J. Chim. Phys.*, 1940, **37**, 101-109). — Deux mécanismes principaux expliquent le phénomène de polarisation anodique du Ta : le premier est la formation très rapide d'une couche semi-isolante de haute résistance ; le second est une pénétration lente de l'oxygène, absorbé par cette couche et la faisant varier d'épaisseur avec le temps par suite de la formation d'une combinaison lâche.

Mesures de force électromotrice dans l'anhydride sulfureux liquide ; CRUSE K. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 571-590). — L'emploi d'électrodes de « 2e sorte » présente des difficultés attribuables à une solvatation de l'électrode. Parmi elles, les électrodes argent-halogénures d'argent, et spécialement l'électrode Ag-ClAg présentent un potentiel constant pendant la durée la plus longue. L'électrode à hydrogène est celle qui donne les meilleurs résultats. L'électrode à oxygène ne se comporte pas de façon satisfaisante. SO_2 liquide manifeste une faible affinité pour les protons, et ainsi, la définition des acides et des bases proposée par Brönsted (*Chem. Review.*, 1928, **5**, 288) est applicable dans ce solvant. La gradation de force des acides et des bases dans SO_2 est analogue à ce qu'on observe dans OH_2.

Recherches électrochimiques sur le système or-antimoine ; WEIBKE F. et SCHRAG G. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 658-661). — On mesure, à diverses températures comprises entre 312 et 353° C, la force électromotrice créée entre une électrode de Sb pur et une électrode d'alliage Sb-Au. dans un électrolyte constitué par un bain fondu de ClLi/ClRb, contenant une petite quantité de Cl_3Sb. Pour les alliages où la teneur en Sb est comprise entre celle de l'eutectique (25 0/0) et celle du composé Sb_2Au (55,2 0/0) la force électromotrice diminue quand la teneur en Sb croît, alors que la présence de l'eutectique dans tous ces alliages devrait entraîner l'égalité des forces électromotrices. Pour les alliages de teneur en Sb supérieure à celle de Sb_2Au, qui contiennent tous Sb libre, la force électromotrice, quoique faible, n'est pas nulle. Ces anomalies, analogues à celles que présente le système Sb-Ag, sont attribuées à la même cause : attaque du métal noble de l'alliage de l'electrode par le chlorure d'antimoine et appauvrissement du bain en ions Sb^{3+} au voisinage de cette électrode. A partir des valeurs de force électromotrice trouvées, on peut calculer une limite supérieure de la chaleur de formation de Sb_2Au (4,8 kcal/mol.).

Etude bibliographique sur les électrodes de verre ; KRATZ L. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 259-264). — 385 références.

Analyse chimique rapide directe à l'aide de l'électrode à goutte de mercure ; BOEKE J. et VAN SUCHTELEN H. (*Z. Elektrochemie*, 1939, **45**, 753-756). — Description d'un appareillage permettant de rendre

plus rapide l'étude des processus de réduction au moyen de l'électrode à goutte de mercure.

Sur la construction et le potentiel de chaînes d'électrodes de verre, la désignation, la normalisation et l'utilisation directe d'échelles de p_H; KRATZ L. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 253-259). — Etude de la sensibilité et de la précision des mesures de p_H dans diverses conditions de travail.

Sur les chaînes d'électrodes de verre et la précision des mesures de p_H qu'elles permettent; SCHWABE K. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 404-406). — Observations sur un article de L. Kratz (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 253).

Réponse à la précédente communication de K. Schwabe; KRATZ L. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 405-406).

La polarisation du dégagement d'hydrogène sur des alliages de nickel avec le fer ou le cobalt en solution alcaline; GRUBE G. et CROATTO U. (*Z. Elektrochemie*, 1939, **45**, 815-820). — Avec le nickel ou le fer purs, employés comme cathodes, la polarisation en solution HOK 6 *n* dépend de la nature de la surface, elle est plus grande sur une surface polie que sur une surface dépolie par frottement aux abrasifs. D'autre part, sous densité de courant constante, elle augmente avec le temps pendant les premières heures, puis reste constante. Cette évolution vers une constante est atteinte plus rapidement sur surfaces polies. Sur les alliages Ni-Co, la polarisation augmente avec la teneur en Co, lentement jusqu'à 70 0/0 de Co, domaine des cristaux mixtes cubiques à faces centrées, rapidement de 70 à 100 0/0 Co, domaine des cristaux mixtes hexagonaux. Sur les alliages Ni-Fe, la polarisation augmente avec la teneur en Fe plus rapidement au voisinage des fortes concentrations en Ni ou en Fe que dans le domaine des concentrations moyennes.

La polarisation des électrodes d'oxydo-réduction: CUPR V. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 364-368). — Calculs établissant notamment que la polarisation est une fonction linéaire de l'intensité du courant polarisant, tant qu'elle ne dépasse pas 0,02 V.

Représentation graphique du p_H des solutions d'acides, de bases et de sels; FLOOD H. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 669-675). — Un procédé graphique, destiné à orienter et faciliter le calcul de p_H de solutions, consiste dans la représentation du p_H en fonction de $-\log C$ (C étant la concentration de l'acide, de la base ou du sel), d'après les formules générales dérivant de la définition des acides et bases suivant Brönstedt, dans les trois cas d'hydrolyse moyenne, faible et forte.

Recherches polarographiques sur les complexes en solution aqueuse; v. STACKELBERG M. et v. FREYHOLD H. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 120-129). — On étudie l'influence de la formation de complexes sur l'oxydo-réduction réversible d'une substance, à l'électrode à goutte de mercure. Les conclusions relatives à la composition et aux constantes de dissociation des complexes ne peuvent être établies que moyennant certaines restrictions. Il est nécessaire que l'établissement de l'équilibre à la surface de la goutte soit réalisé en une fraction de seconde, ce qui n'est pas le cas pour les complexes d'oxalate de Zn ou de zincates. Pour les complexes d'oxalates et de fluorures de Fe, il n'est possible d'avoir pour les constantes de complexité que des valeurs relatives. Pour les complexes cuivre-ammoniaque, ces constantes ne peuvent être obtenues avec une précision très grande, et seulement pour des concentrations en complexe pas très petites. Dans le cas des complexes cuivre-chlorures, on peut suivre le passage de l'onde polarographique simple CuII/Cu à l'onde double CuII/CuI-CuI/Cu.

La concentration en ions hydrogène des solutions contenant de l'hydroxyde de zinc et de l'hydroxyde de sodium; MEHTA S. M. et KABADI M. B. (*J. Indian Chem. Soc.*, 1939, **16**, 379-384). — Détermination des concentrations en ions H^+ des solutions contenant OZn et ONa_2 en proportions variables à l'aide de l'électrode de verre. Les résultats obtenus par mesure de la conductibilité électrique. ID. (*Ibid.*, 1939, **16**, 223) sont confirmés. On montre que dans les solutions plus diluées que 6*n*, le zincate de sodium est fortement hydrolysé, tandis que dans les solutions concentrées l'hydrolyse est beaucoup plus faible.

Mesures d'acidité de substances instables; SCHWARZENBACH G. et LUTZ K. (*Helv. Chim. Acta*, 1940, **23**, 1147-1162). — Pour mesurer le p_H d'une solution tampon dont l'un des constituants est sujet à une tautomérisation rapide (par exemple énolisation-cétonisation) on a construit un appareil pour mesurer le p_H en courant liquide. Aussitôt après mélange d'eau, d'énolate et d'une quantité d'acide insuffisante pour la neutralisation, le liquide traverse un tube formant électrode de verre en relation avec deux électrodes saturées au calomel. On a pu déterminer ainsi les logarithmes négatifs p_K de la constante d'acidité pour l'acétylacétone ($p_K = 8,938$ à 25°), la dihydrorésorcine (5,26), le dialdéhyde glutaconique (5,75), le triacétylméthane (5,81), le chlorure du cathion :

```
[       —NH=C⟨ CH3      ]+
 ⬡              CH         (pK = 8,98)
[       —NH—C⟨⁼ CH3     ]
          |
```

le perchlorate de triméthylpyroxonium (11,23). On a en outre étudier ainsi la cinétique de l'équilibre énol-cétone (ou énol-aldéhyde. (Allemand.)

Mesures d'acidité d'acides et de bases mésomères. Exposé d'idées sur l'énergie de résonance; SCHWARZENBACH G. et LUTZ K. (*Helv. Chim. Acta*, 1940, **23**, 1162-1190). — Sur la base de mesures d'acidité, et d'après les valeurs calculées de :

$$p_K = -\log \frac{(H^\cdot)\,(\text{Base})}{(\text{Acide})},$$

on étudie, pour certains groupes de substances mésomères (acides carboxyliques, énols, amidines, acides à trois formes limites, imides d'acides), l'influence de divers facteurs sur la valeur de p_K et sur l'énergie de résonance du système (influence des substitutions, influence de la longueur de la chaîne de résonance, influence des ponts hydrogène) ainsi que la relation entre la rigidité des particules mésomères et l'entropie de mésomérisation. (Allemand.)

Sur la variation de la constante d'acidité avec la température; SCHWARZENBACH G. et LUTZ K. (*Helv. Chim. Acta*, 1940, **23**, 1191-1197). — Pour tous les acides étudiés jusqu'ici, la valeur de p_K a, en fonction de la température, une variation parabolique représentée par $p_K = p_{Km} + p(t-\theta)^2$, où p_{Km} est la valeur minimum et θ la température à laquelle le minimum est atteint. Le paramètre p a la même valeur pour tous les acides étudiés jusqu'ici (15×10^{-5}). Par contre, pour l'acétylacétone, le paramètre p égale $1,4 \times 10^{-4}$. Pour la dihydrorésorcine, il a la valeur normale 5×10^{-5}. La diffé-

rence est attribuée au fait que la dihydrorésorcine est pratiquement complètement énolisée, donc à molécules rigides. L'acétylacétone, sous la forme dicétonique, a plus de mobilité moléculaire et une plus grande partie de sa chaleur de dissociation correspond à de l'énergie de résonance, qui diminue beaucoup quand la température augmente. (Allemand.)

Dépôts électrolytiques périodiques d'alliage zinc-cadium à partir de bains de sulfates ; Mikhalev P. F. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 899-903). — Si on ajoute au bain d'électrolyse de petites quantités de dextrine, on observe des variations spontanées, périodiques, instantanées, de la tension aux électrodes (par exemple de 2,6 à 2,8 V et inversement) et de l'intensité de courant (par exemple 10,5 et 9,5 m A et inversement). A la tension 2,6 V, Cd se dépose seul ; à 2,8 V le dépôt comporte Cd et Zn. La périodicité est de quelques secondes. Elle dépend (ainsi que les valeurs limites correspondantes de la tension et de l'intensité) de la concentration en dextrine et en sels, de l'état d'agitation du bain, de la durée totale du phénomène. La caféine, l'acide crésolsulfonique produisent des phénomènes analogues, mais non la peptone, ni la gélatine. (Anglais.)

Changement de la vitesse de dissolution du cuivre par polarisation anodique ou cathodique. « Différence-effect ». « Protect-effect » ; Tomashov N. D. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 152-155). — La vitesse de dissolution du cuivre dans des électrolytes (persulfate d'ammonium n et 0,1 n et chlorure cuivrique 0,8 n) a été étudiée par la pesée continue d'une plaque de cuivre faisant partie d'un circuit électrique où l'on fait varier l'intensité et le sens du courant, le cuivre pouvant ainsi être anode ou cathode. La vitesse de dissolution augmente en même temps que la polarisation anodique et décroît (jusqu'à zéro) quand augmente la polarisation cathodique. La vitesse d'auto-dissolution (celle qui est due seulement à l'action de microéléments locaux) décroît, dans les solutions de persulfate, aussi bien par polarisation anodique que par polarisation cathodique. Dans la solution de chlorure cuivrique, la vitesse d'auto-solution croît par polarisation anodique et par polarisation cathodique. Ces résultats indiquent que la dissolution du cuivre dans les électrolytes oxydants peut être interprétée d'après la théorie électrochimique de la corrosion des métaux. (Anglais.)

Action de la nature du solvant sur l'électrocristallisation de l'argent; Sarkisov E. S. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **23**, 679-682). — Pour des solutions de NO_3Ag de même concentration (0,25n) dans divers solvants (OH_2, CH_3OH, C_2H_5OH, pyridine), on a compté, par examen microscopique, le nombre de centres de formation de cristaux d'Ag à la cathode, le voltage étant toujours le même, et maintenu constant pendant l'électrolyse. Le nombre le plus probable de centres de cristallisation nz croît suivant les solvants dans l'ordre : $nz(OH_2) < nz(CH_3OH) < nz(C_2H_5OH) < nz$ (pyridine), ce dernier nombre n'ayant pu être précisé. Pour les trois autres solvants, nz varie en raison inverse de la constante diélectrique D, de sorte qu'on peut écrire $nz.D = C^{te}$. (Anglais.)

Etudes sur l'oxydation électrolytique. XII. Mécanisme de la formation électrolytique des periodates; Hickling A. et Richards S. H. (*J. Chem. Soc.*, 1940, p. 256-264). — L'oxydation électrolytique des iodates en periodates et l'influence de variables telles que la nature de l'électrode, l'acidité et l'alcalinité la température, le potentiel anodique et la présence d'anions étrangers ont été étudiées. Le processus a lieu avec une efficacité moyenne avec des électrodes de peroxyde de Pb et de Ni, avec une efficacité moindre sur des électrodes platinées ou en platine lisse ; avec des électrodes en MnO_2 et en carbone on note aucune oxydation appréciable. L'efficacité est moindre en solution acide qu'en solution alcaline. Avec des électrodes de Pt et de peroxyde de Pb les facteurs favorisant la formation d'oxydes supérieurs à la surface de l'électrode, comme la prépolarisation anodique, ont également une efficacité marquée. L'élévation de température conduit habituellement à une amélioration de l'efficacité sauf dans le cas d'une anode en platine lisse en solution alcaline. Les potentiels d'anode atteints pendant l'oxydation semblent être principalement des valeurs d'évolution d'oxygène et on ne découvre aucune indication de potentiel d'oxydo-réduction. Après avoir examiné différents mécanismes on conclut que les faits sont mieux expliqués par l'oxydation de l'iodate par les peroxydes métalliques formés à la surface de l'électrode, un rôle secondaire étant attribué au peroxyde d'hydrogène formé initialement dans la décharge des ions hydroxyle.

Sur l'électrolyse de sulfures métalliques fondus ; Savelsberg W. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 379-397). — Le sulfure SCu_2, solide ou liquide, conduit le courant à la façon des métaux (conductibilité électronique). Des mélanges SCu_2-SNa_2 ou SCu_2-SFe contiennent des complexes que le courant dissocie en ions, le plus basique des métaux émigrant vers la cathode. Ces ions se déchargent sur les électrodes, avec séparation de métal, pour des valeurs élevées de la tension et de la densité de courant. Les composés Cu-Ni-S, par contre, n'ont pas de conductibilité électrolytique et ne semblent pas contenir de complexes dissociables en ions. L'ordre de grandeur de la conductibilité des sulfures, et la faiblesse de son coefficient de température classent les sulfures parmi les « semi-conducteurs ».

Sur la réduction électrolytique de solutions aqueuses d'acide chromique ; Müller E. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 82-90). — Pour expliquer le fait que des solutions d'acide chromique pur ne sont pas réduites électrolytiquement avec une cathode en métal inattaquable, mais le sont avec une cathode en charbon, ou bien en présence de petites quantités de SO_4H_2, l'auteur étudie, dans les cas précités, les courbes densité de courant-potentiel de la cathode. Il interprète les résultats en étendant au cas des réductions électrolytiques ses conceptions relatives à la réduction purement chimique des solutions de CrO_3 par Cu ou Zn, en envisageant la formation de deux sortes de films sur la cathode : « Flächenfilm » et « Raumfilm « (V. *Z. Elektrochemie*, 1939, **45**, 242).

Le polissage électrolytique des métaux. Etat actuel de la question et de ses applications ; Jacquet P. A. (*Rev. Métallurgie*, 1940, **37**, 210-224, 244-262). — Exposé général de l'état actuel de la question Conditions pratiques de polissage de divers métaux. Applications.

Tensions de décomposition électrolytique des chlorures de lithium, de potassium et de magnésium ; Grothe H. et Savelsberg W. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 336-346). — On mesure les potentiels d'électrolyse de ClLi, ClK, fondus et de leurs mélanges, ainsi que de mélanges de Cl_2Mg avec les deux précédents, à diverses températures, avec des densités de courant croissantes. Les courbes courant-tension permettent, par extrapolation pour une intensité nulle, de déterminer les tensions de décomposition absolues, et de calculer les potentiels d'équilibre des trois métaux vis-à-vis de leurs ions. Valeurs indiquées pour ces potentiels à 20° : pour Li : — 2,96 V, pour K : — 3,10 V, pour Mg : — 2,08 V.

Propriétés de l'oxyde de bismuth comme matériel actif de l'électrode négative de l'accumulateur alcalin: KINOSHITA K. (*Bull. Chem. Soc. Japan*, 1940, **15**, 59-65). — L'électrode négative de l'accumulateur alcalin peut être préparée en employant l'oxyde de Bi comme matériel actif sous forme de pâte ou tassé dans une poche. La capacité de l'électrode est augmentée en mélangeant de la poudre de graphite au matériel actif. On arrive ainsi à obtenir au maximum une valeur de 261 milliampères-heure par gramme d'oxyde. Il est probable que les propriétés électrochimiques de l'électrode préparée à partir de l'oxyde de Bi sont en relation étroite avec la forte résistance électrique de cet oxyde. (Anglais.)

MÉTAUX. ALLIAGES. SOLUTIONS SOLIDES

Sur la fabrication d'alliages solides chrome-nickel par réduction d'oxyde chromique en présence de nickel; GRUBE G. et RATSCH K. (*Z. Elektrochemie*, 1939, **45**, 838-843). — On part de mélanges, comprimés en forme de baguettes, de Ni et O_3Cr_2 en poudres. On chauffe ces mélanges en courant d'argon jusqu'à poids constant, puis dans un courant de mélange gazeux $H_2 + OH_2$ de composition connue, à 1100, 1200 ou 1300° jusqu'à ce que la constance du poids indique que la pression de O_2 dans le mélange solide est en équilibre avec la pression de O_2 due à la dissociation de OH_2. On peut ainsi calculer la tension de O_2 dans le solide pour diverses températures et diverses proportions Ni-Cr, dans l'alliage obtenu. Cette tension de O_2 diminue quand la proportion de Cr augmente. La chute est très rapide au voisinage de Ni pur (domaine des cristaux mixtes homogènes riches en Ni). A 1300°, la courbe se rapproche de l'horizontale pour les teneurs en Cr voisins de 48 0/0 d'atomes Cr ou dépassant cette valeur limite à 1300°, entre le domaine des cristaux mixtes riches en Ni et le domaine d'hétérogénéité (48 à 72 0/0 atomes Cr). Avec un mélange gazeux $H_2 + OH_2$ où la pression partielle de OH_2 est 2,07 mm Hg, on a obtenu à 1300° un alliage à 73 0/0 d'atomes Cr.

Sur l'obtention d'alliages solides niobium-nickel par réduction de pentoxyde de niobium en présence de nickel; GRUBE G., KUBASCHEWSKI O. et ZWIAUER K. (*Z. Elektrochemie*, 1939, **45**, 881-884). — Le pentoxyde de niobium qui, à la pression atmosphérique, n'est réductible par l'hydrogène que jusqu'au stade de Nb_2O_3 peut être réduit à l'état métallique en partant de mélanges de poudres, comprimés, de Ni et Nb_2O_5. On obtient ainsi des alliages dont la teneur en Nb va de 0 à 37 0/0, en opérant à 1100-1150° en courant de H_2 sec. Après des essais thermiques, micrographiques et rœntgénographiques, on a établi la partie du diagramme d'état du système Ni-Nb voisine de Ni. On a mis en évidence un eutectique à 24 0/0 Nb, fondant à 1265°. Au-dessus de 24 0/0 Nb, la courbe de solidification primaire s'élève rapidement. Entre 24 et 31 0/0 le liquide formé par solidification des cristaux de formule probable Ni_3Nb, combinaison qui se formerait aussi, au-dessus de 31 0/0, à 1380°, à partir d'une phase plus riche en Nb.

Obtention par aluminothermie d'alliages chrome-tungstène; WEIBKE F. et QUADT U. F. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 635-641). — Les alliages contiennent toujours de l'aluminium, dans une proportion plus grande si Al a été employé en grains que s'il a été utilisé en poudre La teneur en Al augmente avec l'excès d'Al présent sur la quantité nécessaire à la réduction du mélange d'oxydes de Cr et W, mais ne s'annule pas, même si la quantité d'Al employée est inférieure de 50 0/0 à la quantité calculée pour la réduction. Contrairement à ce que la solubilité de Al dans Cr laisse prévoir, les alliages Cr, W, Al (0 à 45 0/0 W, 0 à 20 0/0 Al) ne sont pas absolument homogènes. La rœntgénographie y décèle, outre les lignes des cristaux mixtes Cr-W-Al, des lignes faibles correspondant à la phase γ du système Cr-Al et d'autres dues à W libre, dans les alliages riches en W. Cette hétérogénéité est attribuable au fait que l'alliage n'a pas atteint, au cours de sa fabrication, son équilibre thermique. Elle disparaît, par chauffage prolongé à 1000°. pour les alliages pauvres en W.

Technologie des nouveaux aciers avec chrome et aluminum, à grande résistance à la chaleur et à haute résistivité électrique. III; KORNILOV I. I. et MIKHEJEV V. S. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 911-914). — Méthode de préparation d'alliages Fe-Cr-Al, correspondant à la région de solutions solides homogènes du diagramme ternaire, dans des conditions destinées à abaisser la teneur en éléments étrangers : C, Si, S, P, Mn. On prépare des alliages Cr-Al, par aluminothermie en présence d'un excès d'Al. On fond ces alliages Cr-Al avec du fer au four électrique sous un laitier synthétique basique $OCa + OMg + O_3Al_2$ fondant assez bas, (1345°) qui protège les métaux de l'oxydation et absorbe les constituants étrangers. Teneurs obtenues: C 0,02 à 0,04 0/0; Si 0,2-0,3 0/0; Mn 0,1 0/0; S 0,003 à 0,004 0/0; P 0,008 0/0; Cr 10 à 50 0/0, Al 0 à 20 0/0. Les alliages à moins de 10 0/0 Al sont forgeables, étirables en fils, laminables en feuilles. Ils sont relativement fragiles à froid. (Anglais.)

Les équilibres de réduction d'oxydes et de mélanges d'oxydes comme données pour l'important problème de la métallurgie du fer; KÖRBER F. et OELSEN W. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 188-194). — En utilisant les résultats antérieurs, notamment ceux de Schenk et de ses collaborateurs, sur les équilibres de réduction de cristaux mixtes OFe-OMn par CO ou par H_2, et sur les équilibres de réduction des silicates de Fe et Mn par CO, on peut prévoir les compositions des aciers obtenus, et celles des inclusions ou des impuretés déposées à la surface des grains, également dans le cas des réductions d'oxydes du fer par Mn seul ou associé à Si. De même les équilibres de réduction des phosphates de fer par CO éclairent la question de l'introduction de phosphates dans l'acier fondu et celle de la réductibilité des phosphates de fer en présence de SiO_2.

L'analyse cristalline par les rayons X et ses applications à la métallurgie; BASTIEN P. (*Chimie Industrie*, 1941, **45**, 531-540).

Combinaisons métalliques homogènes avec liaison hétéropolaire partielle; DEHLINGER U. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 627-634). — L'ensemble des résultats expérimentaux peut être résumé par l'énoncé de certaines règles, soumises d'ailleurs à des exceptions. Les métaux alcalins, alcalino-terreux et ceux des terres rares forment avec tous les autres métaux, sauf Gl, Mg et les métaux de transition, des combinaisons hétéropolaires dont la composition correspond aux valences, des types AB (réseau cubique centré), AB_2 (réseau de la fluorine), A_2B_3 (réseau de l'oxyde de scandium) et en outre des combinaisons hétéropolaires du type AB (réseau cubique centré) dont la composition ne correspond pas aux valences. Ils donnent également des combinaisons dont les compositions ne correspondent pas aux valences, de formule autre que AB, avec liaisons peu ou pas hétéropolaires, mais du genre liaison métallique, parfois avec polarisation. Mg (probablement

aussi Gl) forme des combinaisons correspondant à la valence avec les anions de valence 1 à 4. Les métaux de transition, ainsi que Cu et Au forment avec les anions de valence 1 à 4 des composés vraisemblablement hétéropolaires de formule *AB* (type arséniure de Ni). Des phases cubiques centrées, des types B et Γ de Hume-Rothery, essentiellement hétéropolaires, existent, dans certaines conditions, dans les alliages de Cu, Ag, Au et des métaux de transition avec les métaux de 2e sorte (Zn, Al, Sn, etc.), et dans les combinaisons de ces derniers métaux avec les métaux alcalins. Al, Ga et In forment avec les cathions métalliques, soit les types Hume-Rothery, soit des combinaisons hétéropolaires, par fixation d'un électron. Dans les cas non prévus ci-dessus, il se forme, à moins de non miscibilité, des phases à liaisons métalliques ordinaires.

Structures cristallines du composé $TiCo_2$; WALLBAUM H. D. et WITTE H, (*Z. Metallkunde*, 1939, **31,** 185).

Les alliages fer-niobium ; GENDERS R. et HARRISON R. (*Iron Steel Inst.* 1939 (advance copy n° 2), **2.** 1-9).

Le domaine δ dans les aciers au carbone ; DESCH C. H. (*Iron Steel Inst.*, 1939, rapport Spanol n° 25, p. 27-30.

La portion Mg-Mg_3Al_2-Mg_3Bi_2 du système ternaire magnésium-aluminium-bismuth ; SCHEIL E. et GLAUNER B. (*Z. Metallkunde*, 1939, **31,** 76-79).

La portion Mg-$MgZn$-Mg_3Bi_2 du système ternaire magnésium-zinc-bismuth ; SCHEIL E. et GLAUNER B. (*Z. Metallkunde*, 1939, **31,** 80-81).

La portion Mg-$MgZn_2$-Mg_2Tl_2 du système ternaire magnésium-zinc-thallium ; KOSTER W. et KAM K. (*Z. Metallkunde*, 1939, **31,** 82-84).

La phase fragile σ dans le système ternaire Fe-Cr-Mn ; SCHAFMEISTER P. et ERGANG R. (*Arch. Eisenhuttenwesen*, 1939, **12,** 507-510).

Etude du diagramme d'équilibre du système ternaire Fe-Cr-Al. II ; KORNILOV I. I., MIKHEJEV V. S. et KONENKO-GRACHOVA O. K. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24,** 907-910). — La diagramme ternaire permet de déterminer une région correspondant à des solutions solides homogènes, région contiguë au côté Fe-Cr du diagramme, et limitée par une courbe à convexité dirigée vers ce côté. Si l'alliage est trempé à partir de 1150°, la courbe limite est plus éloignée du côté Fe-Cr (la région d'homogénéité est plus grande) que si l'alliage est recuit à 1150° et refroidi lentement. Les alliages correspondant à la région de solutions solides homogènes ont une haute résistivité électrique et une grande résistance à l'oxydation à chaud. (Anglais.)

Le système fer-cobalt-tantale ; KÖSNER W. et BECKER G. (*Arch. Eisenhüttenwesen*, 1939, **13,** 93-94).

Structure des alliages argent-antimoine ; WEIBKE F. et EFINGER I. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46,** 53-60). — L'étude des alliages contenant 17 à 31 0/0 de Sb, par analyse thermique, micrographie et rœntgénographie montre l'existence, à la température ordinaire, de deux phases intermédiaires, ε et ε'. La phase ε présente un arrangement hexagonal compact des atomes dans le réseau cristallin. Limite de saturation en antimoine : 17 0/0 à 500°, 16,7 à 400°. On a déterminé les constantes de réseaux des cristaux mixtes saturés en Sb à ces deux températures. La phase ε' rhombique comporte une modification de haute température ε'', audessus de 440° du côté de la saturation en Ag, au-dessus de 449° du côté de la saturation en Sb. La composition moyenne de ε' (ε'') correspond à Ag_3Sb. La phase ε'' se forme péritectiquement à 562°, à partir de ε + liquidus. Les constantes de réseau des cristaux mixtes de ε' (ou ε'') saturés en Ag ont été trouvées plus petites que les valeurs jusqu'ici admises. Les variations des constantes de réseau avec la température, tant pour ε que pour ε' ou (ε'') ne sont pas linéaires.

Analyse thermodynamique des courbes de liquidus de combinaisons intermétalliques ; HAUFFE K. et WAGNER C. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46,** 160-170). — A partir des courbes de liquidus de systèmes métalliques binaires, on peut calculer la variation du potentiel chimique de la phase liquide avec la concentration. Dans certains systèmes binaires, on observe, pour la composition correspondant au composé cristallisé intermédiaire, une augmentation accentuée du potentiel chimique des constituants dans l'alliage liquide. Ce fait peut être attribué à la formation de composés à caractère quasi salin :

$$(Bi_2^{3-}Mg_3^{2+}, \quad Bi_2^{3-}Ca_3^{2+}, \quad Sn^{4-}Mg_2^{2+})$$

Le système cuivre-manganèse ; GRUBE G., OESTREICHER E. et WINKLER O. (*Z. Elektrochemie*, 1939, **45,** 776-784). — L'existence récemment reconnue d'une nouvelle phase δ du manganèse est l'origine d'une nouvelle étude du système Cu-Mn, étude qui a utilisé l'analyse thermique, la mesure des conductivités, celle de la dureté des alliages, l'examen microscopique, la détermination des constantes de réseau cristallin par rœntgénographie. On a pu établir un diagramme d'état modifiant celui de Persson (*Z. phys. chem. B*, 1930, **9,** 25).

La structure des cristaux mixtes γ dans le système palladium-manganèse ; GRUBE G. et WINKLER O. (*Z. Elektrochemie*, 1939, **45,** 784-787). — L'examen rœntgénographique caractérise une modification γ de cristaux mixtes, stable entre 1080 et 1160°, dont le domaine d'homogénéité va de Mn pur à environ 80 0/0 d'atomes Mn. Cette forme est identique à la forme γ quadratique à faces centrées du manganèse. La forme de Mn stable entre 1160° et le point de fusion est appelée forme δ. Sa structure n'a pu encore être établie.

Les systèmes cuivre-nickel-soufre et cuivre-nickel-arsenic ; KÖSTER W. et MULFINGER W. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46,** 135-141). — Au moyen de l'analyse thermique, d'examens micrographiques et de mesures magnétiques, on a étudié les alliages Cu-Ni-S et Cu-Ni-As, dans les domaines Cu-Ni-S_2Ni_3-SCu_2 et Cu-Ni-As_2Ni_5-$AsCu_3$. Les sulfures de Ni et Cu forment une série d'eutectiques. Les trois eutectiques limites se réunissent en un eutectique ternaire voisin de l'angle S_2Ni_3, dont les trois phases solides sont : un cristal mixte à 79 0/0 Ni, 20,5 0/0 Cu, 0,5 0/0 S, un cristal S_2Ni_3 contenant du cuivre, et SCu_2 Aux températures inférieures se réalise un autre équilibre des quatre phases, conditionné par la transformation polymorphique de S_2Ni_3, avec formation d'un eutectoïde où les cristaux mixtes Cu.Ni sont plus riches en Ni (89 0/0). Dans le système Cu-Ni-As, $AsCu_3$ et As_2Ni_5 forment un eutectique quasi-binaire, où Ni est remplaçable assez largement par Cu dans As_2Ni_5. Les trois eutectiques limites se réunissent en un eutectique ternaire voisin de l'angle $AsCu_3$, dont les phases solides sont Cu presque pur, $AsCu_3$, et un cristal mixte As_2Ni_5 riche en cuivre.

Recherches sur les composés du magnésium avec les éléments du groupe IV. b. Germanium ;

Klemm W. et Westlinning H. (*Z. anorg. Chem.*, 1941, **245**, 365-380). — Etude du système magnésium-germanium par l'analyse thermique. Description de la méthode expérimentale utilisée. Le diagramme d'équilibre montre l'existence du composé binaire $GeMg_2$ fondant à 1115° et de deux eutectiques : l'un à 1,2 at. 0/0 Ge entre le magnésium et ce composé avec une température eutectique de 635°, l'autre à 60 at. 0/0 Ge environ entre ce composé et le germanium avec une température eutectique de 680°. La constante réticulaire du composé $GeMg_2$ est $a = 6{,}380$ Å, Considérations sur les propriétés des composés binaires du magnésium de formule XMg_2. Comparaison des rayons ioniques des anions simples ; relation entre ceux-ci et les points de fusion de ces composés. Considérations sur l'étendue des domaines des phases XMg_2 qui sont toujours très restreints. Solubilité du silicium et du germanium dans le magnésium.

Sur la formation de germes cristallins dans les métaux fondus ; Horn L. et Masing G. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 109-119). — On détermine la cristallisation, non à une température constante, mais lors du refroidissement à une vitesse constante. Sur une très grande série d'essais dans les mêmes conditions, on établit, en fonction de la température, la courbe statistique du nombre d'épreuves cristallisant par degré d'abaissement de température. On détermine ainsi la variation du nombre de germes qui apparaissent en fonction de la température de formation et l'influence de la température de surchauffe. Pour l'aluminium, la formation des germes correspond à la formule $dn/dt = -an$ (n = nombre de germes formés, a est une constante dépendant de la température). Dans le cas de l'antimoine, les conditions des recherches ne permettent pas de dire si cette formule est valable.

Notice sur le durcissement, par traitements thermiques, des alliages or-indium ; Weibke F. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 346-348). — Le recuit d'un alliage à 7 0/0 In, trempé à l'eau à partir de la température de 600°, augmente la dureté Brinell (56 0/0 pour 2 h. à 300°). Le recuit n'augmente pas la dureté d'un alliage à 4 0/0 de In, sauf s'il a été laminé avant recuit.

Action de sons intenses sur des métaux fondus ; Schmid G. et Roll A. (*Z. Elektrochemie*, 1939, **45**, 769-775). — Des alliages à bas point de fusion, qui cristallisent en formant des cristaux en aiguilles ont été pendant leur solidification, soumis à l'action de sons ou ultrasons de diverses fréquences (50, 9000 et 284000 Hz) et de diverses intensités (1 à 40 w/cm²). On constate un raccourcissement des aiguilles d'autant plus prononcé que l'intensité du son est plus grande, la fréquence jouant un rôle faible ou nul. Ce raccourcissement est attribué aux forces de frottement entre liquide et cristaux formés, ces forces étant de l'ordre de grandeur de la résistance limite des aiguilles. — **III. Dissolution du fer dans le zinc fondu** ; Id., *Ibid.*, 1940, **46**, 653-657). — La vitesse de dissolution de Fe dans Zn fondu est augmentée par les ultrasons intenses, de fréquence 9 *k*Hz. En 30 min., du zinc fondu à 500° dans un creuset de fer absorbe 1 0/0 de fer. Par refroidissement pendant l'action des vibrations, Zn se comporte comme les métaux étudiés dans la communication II (1939, **45**, 769), c'est-à-dire que les grains formés sont plus petits qu'en l'absence des sons. A la température et avec la fréquence employées, on n'a pas observé, dans le métal obtenu par solidification, les dendrites signalées par Sokoloff (*Act. Phys. Chim. U. R. S. S.*, 1935, **3**, 939).

Différence de structure des revêtements métalliques électrolytiques et par immersion à chaud ; Mac Naughtan D. J. (*Techn. Publications of the Inst. tin research and development Cl.*, *1937*, *n° 67*, *série A*).

Température de recristallisation des alliages aluminium-cuivre ; Bungardt W. et Osswald E. (*Z. Metallkunde*, 1939, **31**, 45-54).

Contribution à l'étude de la ségrégation dans les alliages cuivre-argent ; Smith S. W. et Watson D. H. (*Meeting Inst. Glasgow*, *5 sept. 1939*).

Etude de la grosseur du grain de solidification dans les alliages légers et ultra légers aluminium-magnésium ; Bastien P. (*Rev. Métallurgie*, 1940, **37**, 181-191). — Des additions progressives de magnésium affinent la cristallisation de solidification de l'aluminium ; de même, des additions d'aluminium affinent la cristallisation de solidification du magnésium. Des mesures de tension superficielle montrent que celle-ci est nettement plus élevée dans l'aluminium très pur que dans l'aluminium renfermant du magnésium, du fer ou du silicium en solution. On en déduit que la tension superficielle joue un rôle important dans les premières phases de développement des centres de cristallisations, alors que ceux-ci ont de très petits rayons de courbure.

Plasticité des solutions solides polycristallines de métaux ; Friedmann J. B. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **23**, 683-685). — On a considéré comme critérium de plasticité, non l'allongement relatif, mais la diminution relative de section (ψ 0/0). Pour les solutions solides à base de métaux non cassants à froid (Cu, Al). la plasticité décroît quand la concentration en métal dissous augmente. Les anomalies apparentes des systèmes Cu-Zn et Cu-Sn sont explicables par l'effet des impuretés sur la plasticité de Cu. Pour les solutions solides à base de métaux cassants à froid (Mg, Fe), étudiées dans la région des températures basses où le métal de base est cassant, la plasticité augmente avec la concentration en métal dissous. Aux températures élevées, la plasticité de ces systèmes (Fe-Ni, Mg-Al) diminue quand la concentration en métal dissous augmente. (Anglais.)

La recristallisation des aciers inoxydables du type 18/8, par recuit après écrouissage ; Vialle J. (*Rev. Métallurgie*, 1939, **36**, 288-297). — A une température donnée de recristallisation, les grains formés sont d'autant plus gros que la déformation initiale est plus faible. L'addition de titane affine la structure.

Physique des solides tendus ; Goranson R. W. (*J. Chem. Physics*, 1940, **8**, 323-334). — L'énergie interne d'un système est subdivisée en fonction potentielle ou de travail et en fonction thermique ou cinétique, la première est exprimée à l'aide de la théorie électrostatique ordinaire des liaisons intercristallines, et ces fonctions sont alors examinées en fonction des variations de températures, de pression hydrostatique, d'une tension dirigée et d'une pression hydrostatique et dirigée combinées. A partir de ces considérations on établit une théorie qui semble non seulement expliquer de façon satisfaisante et relier les phénomènes de déformation, de courant plastique ou glissant, de refroidissement, de travail élastique, de rupture, de séparation et certains autres phénomènes présentés jusqu'ici comme anormaux, mais qui est vérifiée expérimentalement en particulier pour l'influence de la pression hydrostatique sur les forces de déformation et de compression. Le mécanisme proposé consiste en deux processus dont

un de déformation élastique qui est fonction de la tension ou de l'énergie potentielle du système. La cassure apparaît ici par la rupture « fragile » dans laquelle l'extension maximum ou la tension interne maximum est le critère. L'autre processus est une déformation au moyen d'un mécanisme de transfert à deux phases et est fonction du potentiel thermodynamique du système, ce processus est aussi fonction du temps et par suite de la vitesse d'application de la charge. Lorsque les deux processus du mécanisme agissent la cassure a lieu par tension, le critère pour ce type de cassure est exprimé par une fonction du temps, de la tension ou de l'énergie potentielle et des équations de potentiel thermodynamique du système.

Contribution à l'étude du module d'élasticité des alliages métalliques; Guillet L. Fils (*J. Chim. Phys.*, 1940, **37**, 67-75). — L'étude a été faite en utilisant l'appareil Le Rolland-Sorin basé sur le principe des pendules sympathiques de Savart. L'auteur a repris la détermination de certains modules de métaux purs dont les valeurs paraissaient douteuses. Les lois qui relient le module d'élasticité des métaux et des alliages de Cu à leur constitution physico-chimique et à leur structure sont les suivantes : 1° Dans les métaux purs, le module semble lié au volume atomique (rapport de la masse atomique à la densité); les hauts modules sont ceux des métaux à volume atomique faible et à température de fusion élevée. 2° Dans les solutions solides situées au voisinage des métaux purs (Cu-Al, Cu-Zn, Cu-Sn), le module est une fonction linéaire de la composition chimique. 3° Les composés intermétalliques se classent en deux groupes : ceux dont le module suit la règle des mélanges (composés définis métalliques tels que CuZn, Al_2Cu) et ceux dont le module dépasse notablement la valeur assignée par la règle des mélanges (composés homopolaires tels que Cu_9Al_4, Cu_5Zn_8 et $Cu_{31}Sn_8$). 4° Dans les alliages formés de deux constituants, solution solide ou métal pur et composé défini par exemple, le module est une fonction linéaire de la composition chimique. 5° La trempe abaisse nettement le module des alliages à constituants homopolaires en même temps qu'elle fait disparaître ceux-ci. Les transformations ordre-désordre n'ont pas d'influence sensible sur le module. Celui-ci apparaît donc comme une propriété atomique liée à la nature et à la proportion de ces atomes ainsi qu'aux forces qui les unissent.

Un alliage à magnétisme durable avec propriétés magnétiques anisotropes ; Laboratoire central de Siemens et Halske (*Z. Elektrochemie*, 1939, **45**, 674-678). — L'alliage étudié à la composition : 20 0/0 Fe, 20 0/0 Ni, 60 0/0 Cu. Après homogénéisation à 1100°, il est refroidi à la température ordinaire, puis recuit 10 à 20 heures à 600°. Il est magnétiquement isotrope. Force coercitive 400 Oe, rémanence 3000 gauss (50 0/0 de la saturation). Après laminage à froid, la rémanence dans le sens du laminage augmente jusqu'à 5000 gauss (pour un amincissement de 50 0/0) puis diminue pour les amincissements plus poussés. La force coercitive, inchangée jusqu'à l'amincissement de 50 0/0, diminue jusqu'à 100 Oe pour 99 0/0 d'amincissement, dans la direction de laminage. Elle diminue lentement dès le début, puis plus vite, dans la direction perpendiculaire. Le recuit à 600° après laminage commence par augmenter rapidement la rémanence et la force coercitive dans la direction du laminage, puis ces caractéristiques diminuent, mais cette diminution ne se produit pas, pour la force coercitive, dans la direction perpendiculaire au laminage. La texture cristalline, analysée aux rayons X, est identique pour l'alliage laminé à froid et l'alliage recristallisé par 1 heure de chauffe à 1000°. L'anisotropie magnétique serait due à une répartition anisotrope des tensions résultant de la précipitation de phases hétérogènes.

Propriétés magnétiques anormales d'alliages durcissables; Laboratoire central de Siemens et Halske (*Z. Elektrochemie*, 1939, **45**, 671-674). — On a étudié deux alliages de compositions respectives 51,5 0/0 Fe, 35,5 0/0 Ni, 13 0/0 Cu et 50,5 0/0 Fe, 34,5 0/0 Ni, 15 0/0 Cu, recuits après coulée, une heure à 1000°, et à 850° pour le premier, 900° pour le second, puis refroidis rapidement à l'air et enfin recuits à diverses températures (jusqu'à 600°) pendant des temps variés. On a comparé, pour les divers échantillons ainsi traités : 1° les perméabilités magnétiques et leur évolution pendant le dernier recuit (augmentation jusqu'à un maximum, puis diminution allant, pour le 2ᵉ alliage, jusqu'à des valeurs très inférieures à la valeur initiale) ; 2° la variation, au cours de ce même recuit, de $\delta = \frac{\mu_H - \mu_A}{\mu_A}$; 3° la variation de la force coercitive avec la température de recuit. Ces variations montrent l'influence de l'hétérogénéisation produite par le recuit, spécialement la précipitation du cuivre, modifiant les constantes cristallines du réseau cristallin.

Les variations de la susceptibilité magnétique de l'aluminium métallique sous l'influence de faibles additions de fer et de silicium ; Weiss P. et Klemm W. (*Z. anorg. Chem.*, 1940, **245**, 288-294). — L'influence de petites quantités de fer dans l'aluminium sur la susceptibilité magnétique de ce dernier est très faible; pour la limite, riche en aluminium, de la phase δ, on a : $\chi = +1.10^{-6}$. Il est vraisemblable que le domaine de la phase δ s'étend davantage du côté de l'aluminium qu'on ne l'admettait jusqu'ici. L'addition de 1 atome 0/0 de silicium dans le réseau de l'aluminium abaisse le paramagnétisme de l'aluminium de $0{,}02.10^{-6}$.

La cinétique du durcissement structural déduite des mesures magnétiques; Auer H. (*Z. Elektrochemie*, 1939, **45**, 608-615). — Pour les alliages contenant des métaux ferromagnétiques l'étude de la variation dans le temps de la courbe donnant l'intensité d'aimantation de saturation en fonction de la température permet d'étudier l'évolution des phases héterogènes qui se forment. Pour les autres métaux l'auteur a utilisé une méthode de « disparition » (Ruckbildungverfahren): l'alliage étant chauffé à une température assez basse sa susceptibilité varie, par exemple elle croît avec le temps, si on le porte alors brusquement à une température plus élevée. La susceptibilité commence par décroître, passe par un minimum qui correspond à la destruction de la phase instable à la nouvelle température superposée à la formation de la phase stable à la nouvelle température. Cette méthode permet une étude complète des différentes phases héterogènes intermédiaires apparaissant au cours du durcissement. Etude sur un alliage Al-Cu 5 0/0.

Sur la capacité calorifique et l'état du réseau du nickel actif; Fricke R. et Schweckendiek W. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 90-95). — On a comparé des échantillons de Ni préparés par réduction par H_2 de divers composés de Ni, à diverses températures. Les nickels pyrophoriques (actifs) obtenus à basse température restent pyrophoriques plusieurs heures après chauffage à 230° en courant de N_2 exempt de O_2. On a mesuré les chaleurs de dissolution des divers nickels obtenus dans une solution chlorhydrique de ICl_3. Celles des nickels pyrophoriques dépassent celles des nickels inactifs (différences jusqu'à 1;75 k cal par atome-gramme). L'examen roentgénographique montre que l'accroissement de chaleur de dissolution est causé par la présence d'altérations irrégulières du réseau cristal-

lin, ou d'impuretés amorphes ou par la différence de grosseur des particules primaires.

Mesure, sans électrodes, de la résistance électrique de métaux et d'alliages, à haute température. I. La résistance électrique du manganèse ; GRUBE G. et SPEIDEL H. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 233-242). — Plusieurs méthodes permettent de mesurer l'effet de la conductivité d'un corps conducteur dans un champ électrique ou magnétique alternatif. On décrit en particulier deux méthodes magnétiques dites respectivement « méthode du transformateur » et « méthode du champ tournant », qu'on applique à l'étude des transformations thermiques de Mn, (α-β à 740° C, β-γ à 1095°, γ-δ à 1150°). Ces transformations s'accompagnent de chutes successives de la résistivité de 46 0/0, 22 0/0, 8 0/0. La fusion correspond à une nouvelle baisse de résistivité de 40 0/0. Le manganèse présente, par rapport aux autres métaux, la même anomalie, l'anomalie que sa variété α entre 660° C et le point de transformation en variété β, et que les variétés β, γ, δ ; dans tout leur domaine de stabilité, ils ont un coefficient de température négatif pour la résistivité.

Nouveaux aciers avec aluminum et chrome, à haute résistivité électrique et à grande résistance à la chaleur. I ; KORNILOV I. I. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **24**, 904-906). — Alliages ternaires, solutions solides homogènes de Al et Cr dans Fe α. Type P : Fe 85-90 0/0; résistivité spécifique : 1,4 à 1,6 ohms/mm²/m ; variation de résistivité entre 20 et 100° : 0,00004 ; limite de température d'utilisation 800-900°. Type 1, constantes (dans le même ordre) : 75-78 0/0 ; 1,4 à 1,6 ; 0,00003 ; 1000-1100 ; Type n° 2 : 65-69 0/0, 1,5 à 1,7 ; 0,000025 ; 1200-1250 ; Type n° 3 : 50-55 0/0 ; 1,7 à 1,9 ; 0,00002 ; 1350-1400. (Anglais.)

Variation de la diffusion dans les métaux solides, en fonction de la concentration ; SEITH W. et HERMANN J. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 213-218). — La constante de diffusion du thallium dans le plomb est indépendante de la concentration ; elle est plus grande que la constante propre de diffusion du plomb. Son logarithme est une fonction linéaire croissante de $\frac{1}{T}$, en accord avec la relation $D = A e^{-\frac{Q}{RT}}$, avec $A = 9 \times 10^{-4}$ et $Q = 24.600$ cal. La constante de diffusion de Mg dans Pb varie avec la concentration, mais l'extrapolation pour la concentration zéro ne conduit pas à une valeur concordant avec la constante de diffusion propre du plomb. Par exemple à 245°, cette extrapolation donnerait pour $c = 0$ la constante $D = 4 \times 10^{-5}$ cm² d⁻¹ au lieu de 9×10^{-7} cm² d⁻¹ pour le plomb lui-même.

Recherches sur l'anoblissement superficiel des métaux par diffusion ; SEITH W. et JAG H. (*Z. Metallkunde*, 1938, p. 366-372).

Solubilité du lanthane dans l'aluminium, le magnésium et leurs alliages homogènes : WEIBKE F. et SCHMIDT W. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 357-364). — Les alliages ont été étudiés par l'analyse thermique, par des mesures de conductivité électrique et par rœntgénographie. Le lanthane est insoluble dans Al mais se dissout dans Mg à partir de 450° C, formant un eutectique à 2 0/0 La, fondant à 609°. L'addition de Al à Mg change peu la solubilité de La, mais abaisse fortement la température de fusion. Le recuit des alliages trempés contenant La augmente la dureté Brinell (de 15 degrés Brinell en 1 heure à 300°). La proportion de La nécessaire pour augmenter la dureté est plus faible que celle des métaux dont le volume atomique surpasse moins celui de Mg. On a étudié aussi la solubilité, dans Mg, de Ba et Ce.

Note sur la solubilité de l'aluminium dans le mercure ; KLEMM W. et WEISS P. (*Z. anorg. Chem.*, 1940, **245**, 285-289). — Ce travail confirme les résultats de précédentes recherches de Smits et Degruister (*Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam Proc.* 1921, **23**, 966). — Tracé du diagramme d'équilibre Al-Hg ; il s'agit sans aucun doute d'un système à eutectique ; la composition eutectique correspond à une teneur extrêmement faible en aluminium. Il n'y a donc ni miscibilité à l'état liquide comme pour les systèmes Al-Cd et Al-Tl, ni formation de combinaison définie comme pour Al-Zn, -Cu, -Ag, Au.

Sur la question de la substitution du gallium au mercure dans les plombages dentaires ; WEIBKE F. et HESSE E. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 219-222). — Les alliages Ag-Zn-Ga ne conviennent pas pour remplacer les amalgames de Ag-Zn, car dans le domaine de concentration en Ga (15 à 40 0/0) où les alliages sont faciles à obtenir par broyage de Ga liquide avec les alliages solides Ag-Zn, les mélanges ternaires obtenus sont trop mous. Les alliages plus durs, à moins de 15 0/0 de Ga, ont un point de fusion trop élevé pour que leur mise en œuvre soit praticable.

Sur l'hydrogène, son dosage et son influence sur des aciers de diverses compositions ; YÜ CHIH CAIU et WILLEMS F. (*Arch. Eisenhüttenwesen*, 1939, **12**, 485-498).

Processus de la réaction de l'hydrogène avec le carbone dans les alliages fer-carbone ; BAUKLOH W. et KNAPP B. (*Arch. Eisenhüttenwesen*, 1939, **8**, 405-411),

Effet de l'hydrogène sur la transformation $\alpha \rightarrow \gamma$ dans le fer ; POST, LAKE et HAM (*Trans. Am. Soc. Metals*, 1938, **27**, 530-537).

La loi parabolique d'oxydation ; PRESTON G. D. (*Phil. Mag.*, 1938, **26**, 65-82).

Sur le mécanisme de la corrosion du cuivre dans les électrolytes ; TOMASHOV N. D. (*C. R. Acad. Sc. U. R. S. S.*, 1939, **23**, 649-652). — On admet généralement que la corrosion de Cu et des autres métaux nobles dans les solutions d'électrolytes acides ou neutres a pour stade initial une oxydation du métal par O_2 de l'air ou par la solution elle-même. A l'encontre de cette idée, l'étude de couples Cu-Pt dans des solutions diverses (ClNa 3 0/0, $SO_4(NH_4)_2$ 1 *n*, NO_3Na, 1 *n*) a montré que l'intensité du courant augmente par addition d'agents oxydants dans le compartiment cathodique (Pt) et non par leur addition dans le compartiment anodique (Cu). On doit donc penser que la corrosion de Cu dans les solutions électrolytiques est à attribuer, non à une action d'agents oxydants sur la surface métallique en voie de dissolution, mais à leur action dépolarisante sur les points de la surface agissant comme cathodes locales, action rentrant dans le cadre des processus électrochimiques. (Anglais.)

La corrosion des métaux de la mine du platine et de leurs alliages par électrolyse en courant alternatif ; RAUB E. et BUSS G. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 195-202). — L'électrolyse en courant alternatif permet de corroder les métaux de la mine du platine et leurs alliages, en vue d'examens micrographiques, à la température ordinaire, sans risque de modification de structure due au procédé de corrosion. Avec l'alliage Os-Ir, en particulier, on a pu constater la présence de de deux phases, la principale, martensitique, constituant des grains, à la surface desquels est localisée l'autre phase.

Influence du traitement thermique sur la résistance à la corrosion des alliages aluminium-magnésium-silicium; BRENNER P. et FELDMANN W. (*Z. Metallkunde*, 1939, **31**, 97-101).

Influence de la présence de ferrite dans les aciers austénitiques au chrome-nickel et sur la corrosion intercristalline; SCHERER R., RIEDRICH G. et HOCH G. (*Arch. Eisenhüttenwesen*, 1939, **12**, 53-57).

Relations entre la structure cristalline et la corrosion; DERGE G. (*Carn. Inst. of Techn. Contrib.*, 1939, **110**, 449-461).

Etude électrochimique sur la corrosion de l'acier et du magnésium en solutions partiellement « inhibées »; BENSON, BROWN et MEARS (*The Electroch Soc.*, 1939, p. 269-279).

Influence du chrome, du silicium et de l'aluminium sur la résistance à l'oxydation des aciers moyennement alliés; WHITE A. E., CLARK C. L. et COLLAM C. H. M. (*Trans. Am. Soc. Metals*, 1939, **27**, 125-148).

Séchage des lames de plomb gravées; DONALD L. et WORNLEY (*Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.*, 1939, **11**, 120). — Si l'on grave des surfaces de plomb au moyen d'une solution nitrique, selon le procédé habituel, il est très difficile, au cours du séchage ultérieur d'empêcher la formation d'une couche d'oxyde. On y obvie de la façon suivante ; l'échantillon est rapidement lavé sous un courant d'eau distillée puis plongé dans un flacon d'acétone dont le bouchon de caoutchouc est traversé par un tube de verre relié à une trompe. On aspire quelques instants pour provoquer la formation de vapeurs d'acétone, puis le flacon est retourné, et l'acétone enlevée. Après quelque temps, toute la vapeur d'acétone aura disparu et l'échantillon sera sec et pourra être photographié à l'air. Des surfaces de plomb séchées de cette manière restent intactes pendant plusieurs jours.

PROPRIETES DES SURFACES. — ADSORPTION — COLLOIDES.

« Films X » à potentiel négatif, et leur interprétation; LANGE E. et WIEDEMANN M. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 528-531). — On dépose sur métal chromé, d'abord quelques couches de « film Y » (couches monomoléculaires de stéarate de Ca obtenues sur solution diluée de Cl_2Ca de $p_H = 7$) puis 40 à 50 couches de « film X » (couches analogues formées sur solution de $p_H = 9$). La surface des « films X » a un potentiel négatif par rapport à une surface de comparaison sans « film X », ou comportant moins de couches. On essaie d'interpréter les particularités observées, en partant de l'idée que, dans chaque couche, les molécules sont orientées de façon que leur groupe polaire $(CO_2)_2Ca$ soit dirigé du côté du métal.

L'étude de la constitution submicroscopique des surfaces par diffraction électronique; MOLIÈRE K. (*Z. Elektrochemie*, 1940, **46**, 514-521). — Exposé des travaux récents sur la question, notamment sur le « dépoli » submicroscopique et sur la structure de couches minces de corps étrangers sur une surface.

Evaporation de l'eau à travers les films monomoléculaires; SEBBA F. et BRISCOE H. V. A. (*J. Chem. Soc.*, 1940, p. 106-114). — On fait passer un courant constant d'air sec sur une aire connue d'une surface d'eau avec et sans film et on pèse l'eau évaporée dans cet air en un temps fixé. On trouve que la résistance offerte par les films à l'évaporation de l'eau sous-jacente est une propriété hautement spécifique ; les films d'albumine d'œuf, de cholestérol, d'acides oléique et élaïdique n'offrent pas de résistance alors que l'acide stéarique, l'acide brassidique, l'acide arachidique, l'alcool cétylique. l'alcool octadécylique et de *n*-docosanol dans des conditions convenables peuvent réduire l'évaporation à une faible fraction de celle ayant lieu avec une surface libre d'eau. La résistance devient importante sous une pression critique caractéristique de chaque substance et généralement plus grande que celle à laquelle le film devient relativement incompressible. Les groupes hydrophilliques semblent réduire ou supprimer la résistance. L'augmentation de longueur de la chaîne accroît la résistance et abaisse la pression critique. La résistance n'a pas de rapport avec l'état physique. Il faut supposer pour pouvoir expliquer ces phénomènes que les films monomoléculaires contiennent de l'eau dissoute et sont en équilibre avec une solution de la substance formant le film dans la sous couche d'eau. Des films « d'indicateur d'huile » même de 100 molécules d'épaisseur offrent moins de résistance à l'évaporation que les films « imperméables » typiques comme celui d'alcool cétylique.

Variation de solubilité des films monomoléculaires avec la pression de surface, et son influence sur la véritable pression de surface; SEBBA F. et BRISCOE H. V. A. (*J. Chem. Soc.*, 1940, p. 114-118). — Contrairement à ce qui était admis la pression de surface développée dans des films en présence d'un excès de la substance formant le film, mesurée à la balance Harkins-Anderson n'est pas constante. L'étude de sa variation avec le temps pour l'alcool cétylique sur l'eau à p_H 7,0 révèle de curieux changements qui sont attribués à l'effet combiné d'une solubilisation progressive du film et d'une immersion variable des portions flottantes d'alcool en excès. Après que le film a été balayé complètement, le bouillonnement de l'air à travers l'eau forme un film d'alcool cétylique à la surface. Avec l'alcool octadécylique la pression atteint un maximum et décroît progressivement. Cet influence n'est pas observée si l'eau est précédemment saturée d'alcool. Les acides stéarique et palmitique sont également solubles dans l'eau à p_H 7, le 2e se dissolvant toutefois plus rapidement, mais ils le sont beaucoup moins dans ClH $n/100$. La solubilité d'un film mixte d'acide stéarique et d'alcool cétylique (1 à 5) est inférieure à celle de chaque corps seul. Des films solubles sont aussi obtenus avec le cholestérol, les protéines et les acides aléique, élaïdique, brassidique et érucique. La solubilité de l'acide arachidique est faible et celle de *n*-docosanol difficile à mettre en évidence. On suppose que les films monomoléculaires en général peuvent être considérés comme des solutions saturées d'eau dans la matière formant le film en pseudo-équilibre avec les solutions sous-jacentes de cette substance dans l'eau, avec diminution progressive avec la profondeur.

Le flux des gaz à travers des capillaires métalliques aux basses pressions; ADZUMI H. (*Bull. Chem. Soc. Japan*, 1939, **14**, 343-347). — Le flux de l'hydrogène à travers des capillaires de verre, de Ag, de Al, de Cu et de Fe a été déterminé pour des pressions comprises entre 1,6 et 0,018 mm de Hg. Les courbes *K-p* présentent toutes un minimum (K = quantité de gaz écoulée par unité de temps et sous une différence d'une unité de pression). Discussion et interprétation des résultats obtenus. (Anglais.)

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE

Reconnue comme Établissement d'utilité publique par décret du 15 janvier 1881.

44, rue de Rennes, Paris (VIe).

COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE.

SÉANCE DU 17 AVRIL 1942.

Présidence de M. L. DUNOYER.

Aucune observation n'est présentée à propos des communications faites le 20 mars.

M. le Président a le regret de faire part du décès de :

M. J.-J. Aubert, Professeur honoraire du Lycée Condorcet, et adresse à la famille les condoléances de la Société.

Les communications suivantes ont été présentées au cours de la séance :

1° *Figure d'irradiation et pouvoir résolvant d'une émulsion photographique* (Projections), par M. P. Duffieux;

2° *Mesures d'indices de réfraction dans l'ultraviolet*, par M. Maurice Bayen.

Ces communications feront l'objet de Mémoires qui seront publiés dans le Journal.

SÉANCE DU 15 MAI 1942.

Présidence de M. L. DUNOYER.

Aucune observation n'est présentée à propos des communications faites le 17 avril.

M. le Président communique les demandes d'admission suivantes sur lesquelles il est statué de suite.

Sont admis comme Membres de la Société française de Physique :

M. Arnoult (Pierre-Roger), Docteur ès sciences, Chef de travaux à la Faculté des Sciences de Paris, 39, rue de l'Arbalète, Paris (5e), présenté par MM. A. Dufour et M. Curie.

M. Pluvinage (Philippe), Agrégé de Physique, Aide-Physicien à l'Observatoire du Puy-de-Dôme, Côte de Landais, Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme), présenté par MM. E. Dubois et G. Foex.

M. Ubelmann (Georges-Émile), Ingénieur-Chimiste, 5, villa Croix-Nivert, Paris (15e), présenté par MM. B. Vodar et E. Darmois.

Le Laboratoire de Recherches de la Compagnie de Saint-Gobain, 15, rue de Sèvres, à Boulogne-sur-Seine (Seine), présenté par MM. Maurice de Broglie et E. Darmois.

Les communications suivantes ont été présentées au cours de la séance :

1° *Sur la focalisation dans les monochromateurs* (Projections), par M. B. Vodar. Cette communication fera l'objet d'un Mémoire qui sera publié dans le Journal.

2° *Applications optiques des verres organiques*, par M. G. Boutry.

SÉANCE DU 19 JUIN 1942.

Présidence de M. L. DUNOYER.

Cette séance a eu lieu dans l'Amphithéâtre de Physique de la Sorbonne.

Aucune observation n'est présentée à propos des communications faites en séance du 15 mai.

Les demandes d'admission suivantes, sur lesquelles il est statué de suite sont présentées.

Sont élus Membres de la Société française de Physique :

Mlle Petitpas (Thérèse-Élisabeth), Licenciée ès sciences physiques, 137, boulevard Brune, Paris (14e), présentée par MM. R. Dalmon et Marcel Mathieu.

Laboratoire de Physique de la Faculté des Sciences de Montpellier (Hérault), présenté par MM. G. Reboul et Ch. Bouhet.

Les communications suivantes ont été présentées au cours de cette séance :

1° *Une nouvelle méthode d'examen de structure superficielle : Radiographie et Microradiographie par réflexion*, par M. J.-J. Trillat;

2° *a. L'influence d'un champ électrique sur l'arrangement de particules flottantes;*

b. Sur les plissements subis par une nappe de particules flottantes, artificiellement rétrécie, et leur ressemblance avec les chaînes de montagnes (Expériences et Projections), par M. H. Devaux.

Cette séance est la dernière de l'exercice 1941-1942 (année 1942); la première séance de l'exercice 1942-1943 (année 1943) aura lieu le 20 novembre 1942.

1. — Une nouvelle méthode d'examen de structure superficielle : Radiographie et Microradiographie par réflexion;

par M. J.-J. Trillat.

En l'absence de M. Trillat, un exposé a été fait par M. E. Darmois.

Un Mémoire complet sera publié dans le *Journal de Physique*.

2. — L'influence d'un champ électrique sur l'arrangement de particules flottantes;

par M. H. Devaux.

Des graines flottant à la surface du mercure sont exposées à l'action d'un champ électrique. Celui-ci les attire dans leur ensemble, mais provoque en même temps leur répulsion réciproque par suite de l'acquisition d'une charge électrique par influence. En l'absence de l'influence électrique, les graines (moutarde, pois), d'abord dispersées, se réunissent en petits paquets des plus irréguliers et ceci par simple action capillaire. La nappe ainsi produite est électrisée en amenant au-dessus du mercure une feuille de papier chauffée et frottée sur du drap. Les paquets de graines se disloquent aussitôt tout en

se concentrant au-dessous de la feuille de papier, le tout constituant une nappe à peu près circulaire dans laquelle les grains sont à des distances égales les uns des autres : chaque grain est le centre d'un hexagone de six autres grains.

Quand le nombre des graines est inférieur à 100, elles forment des figures en général régulières comprenant un petit nombre de cycles. Les configurations ainsi obtenues sont intéressantes à comparer avec celles que l'on attribue aux atomes, malgré les très grandes différences des types ainsi comparés. Elles peuvent aussi éclairer la constitution pseudo-cristalline des liquides, spécialement des solutions électrolytiques. Mais c'est surtout du côté des cellules vivantes, de l'arrangement des chromosomes, au moment de la formation de la plaque nucléaire, que l'on rencontre les ressemblances les plus frappantes avec les nappes de graines arrangées par un champ électrique.

Un Mémoire plus important paraîtra dans le *Journal de Physique*.

3. — Sur les plissements subis par une nappe de particules flottantes, artificiellement rétrécie, et leur ressemblance avec les chaînes de montagnes ;

par M. H. Devaux.

Cette ressemblance, très inattendue, est pourtant réelle et se fait sentir, non seulement au début, lorsque les plissements ne sont encore que des rides, mais aussi dans la suite, car ces rides deviennent de véritables massifs rappelant les grands massifs alpins ou pyrénéens. Les hauteurs maxima s'établissent devant des obstacles, avec des phénomènes de pseudo-écoulements latéraux rappelant les *virgations* des géologues et accompagnés de fissurages, c'est-à-dire de véritables *diaclases*, et de transports locaux côtoyant des zones immobiles. Les essais faits avec des nappes de graines sur l'eau ont du reste démontré directement la formation d'un relief en profondeur, faisant vis-à-vis au relief en hauteur, mais beaucoup plus accentué que ce dernier. C'est la démonstration expérimentale du principe de l'*isostasie* admis par tous les physiciens du globe. Au total, ces expériences sont favorables à la théorie de Wegener. L'ensemble des faits et des vues fera l'objet d'un Mémoire prochain dans le *Journal de Physique*.

SECTION DE NANCY.

Les communications suivantes ont été présentées à la séance du 4 décembre 1941.

1. — Sur l'emploi des liquides dans les instruments d'Optique. Parallélépipède de Fresnel ;

par R. de Mallemann.

L'emploi des prismes creux, que l'on remplit de liquides convenablement choisis, est une technique très ancienne, surtout pour les démonstrations et les expériences de cours. Le procédé est économique (quand les prismes doivent être de grandes dimensions), mais on ne l'utilisait guère dans les appareils de mesure, en raison de la complication qu'entraînerait un isolement thermique soigné (nécessaire pour éviter la diffusion).

En 1920, l'auteur fit construire un prisme creux à déviation constante, constituant un monochromateur (avec du sulfure de carbone, ou mieux du cinnamate d'éthyle), équivalent, sous ce rapport, aux meilleurs blocs de Pellin-Broca.

L'appareil (réalisé avec le concours de M. Payan, de la Maison Pellin), servit de prototype à des prismes volumineux dont l'usage se répandit dans les laboratoires. Actuellement, des prismes à liquide sont placés par certains constructeurs dans des spectrographes de précision.

La substitution d'un liquide au verre présente des avantages plus caractérisés dans le cas des appareils de *polarisation*, où l'homogénéité et l'isotropie du milieu réfringent prennent une importance primordiale.

Par exemple, il avait été impossible de réaliser des *parallélépipèdes de Fresnel* de dimensions notables (supérieures à celles des petits blocs classiques); tous les essais tentés par un constructeur à partir des meilleurs verres existant sur le marché ou spécialement fabriqués avaient donné des résultats négatifs.

Il y a quelques années, l'auteur pria M. Yvon de bien vouloir entreprendre le montage d'un grand *parallélépipède à liquide;* l'exécution, retardée par les événements, a été terminée récemment.

L'appareil, présenté en séance, est rempli de chlorobenzène ($n = 1{,}51$); il fonctionne bien et donne un flux intense de lumière polarisée *circulairement*.

2. — Ondes sphériques transversales. Remarques au sujet d'un article récent;

par R. de Mallemann.

Dans un article récent du *Journal de Physique* (1940, n° 8), M. A. Foix présente des remarques suggestives sur la propagation des ondes sphériques transversales, en particulier sur l'analogie formelle des ondes élastiques et des ondes électromagnétiques.

La solution, classique, due à Stokes, peut se résumer comme suit : les ondes longitudinales sont dérivées d'un « potentiel scalaire » dont on prend le *gradient;* les ondes transversales dérivent d'un « potentiel » vecteur dont on forme le *rotationnel*. Dans le cas des ondes sphériques, cette dernière opération introduit en facteur le sinus de la colatitude.

En Optique, ce facteur doit être remplacé par son carré moyen, quand il s'agit de calculer l'intensité de la lumière naturelle [1] (phénomène statistique).

L'auteur a développé lui-même ces considérations dans le cours qu'il professe depuis bientôt vingt ans; la méthode conduit à un exposé synthétique de l'Acoustique et de l'Optique, indépendant de toute hypothèse particulière, mais qui permet de passer ensuite à la théorie électromagnétique par une transition analogue à celle qu'indique M. Foix.

[1] L'objection de H. Poincaré, rappelée par M. Foix, disparaît dans la conception statistique que tous les physiciens admettent depuis Fresnel.

Le Gérant : Maurice Blondin. 116990 Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins, Paris. — 1942.